ISSN 0187-7151



ACTA BOTANICA MEXICANA

núm. 7 *Octubre 1989*

Instituto de Ecología A.C.



Acta Botánica Mexicana (1989), 7:1-18

ESTUDIO DE LOS HONGOS DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA EL CIELO, TAMAULIPAS. CONSIDERACIONES SOBRE LA DISTRIBUCION Y ECOLOGIA DE ALGUNAS ESPECIES[1]

Gabriela Heredia
Instituto de Ecología,
Apartado Postal 18-845
11800 México, D. F.

RESUMEN

Se analizó la distribución, sustrato e importancia de 126 especies de hongos colectados en un gradiente altitudinal entre los 240 y los 1400 m, en la Reserva de la Biósfera El Cielo, en el estado de Tamaulipas. Los tipos de vegetación donde se realizaron las exploraciones pertenecen al bosque tropical subcaducifolio, bosque mesófilo de montaña, bosque de encino-pino y una zona de transición entre el bosque mesófilo de montaña y el bosque de encino-pino. El material estudiado comprende 275 especímenes. La lista micoflorística que se presenta incluye 5 especies de Myxomycetes, 19 Ascomycetes y 102 Basidiomycetes.

ABSTRACT

The distribution, substrate and importance of 126 species of fungi collected along an altitudinal gradient in the Biosphere Reserve El Cielo in Tamaulipas, México, are discussed. Surveys were carried out in 4 different plant communities: semi-evergreen seasonal forest, cloud forest, oak-pine forest, and a transitional area between the cloud forest and the oak-pine forest. The mycofloristic list includes 5 Myxomycetes, 19 Ascomycetes, and 102 Basidiomycetes.

INTRODUCCION

Actualmente no hay duda de la importancia que tienen el conocimiento y la conservación de las comunidades naturales, principalmente de aquellas áreas que aún poseen la mayoría de sus características originales. En nuestro país es posible encontrar una amplia diversidad biológica, sin embargo, muchas comunidades naturales han desaparecido convirtiéndose en zonas altamente perturbadas con la consecuente pérdida de especies silvestres.

Una de las alternativas que pretende aminorar la destrucción de los ecosistemas naturales es la creación de reservas de la biósfera, las cuales son áreas que comprenden extensiones considerables, donde es posible encontrar comunidades naturales con muy poco grado de alteración. Los objetivos que se persiguen en el establecimiento de las reservas, están enfocados a mantener el equilibrio ecológico de los ecosistemas y por lo tanto preservar la diversidad de las especies que los componen. Por otro lado se pretende que en estas áreas se realicen investigaciones que profundicen en la composición y funcionamiento de sus elemen-

[1] El presente trabajo se realizó gracias al financiamiento otorgado por el CONACYT (Proyecto PCCNCNA-0313373).

tos, para que con base en las mismas, sea posible el planteamiento de alternativas destinadas a la conservación del germoplasma y a la explotación racional de los recursos en beneficio de los habitantes de la región (Halffter, 1984).

La Reserva de la Biósfera El Cielo en Tamaulipas, fue decretada en 1985 por el Gobierno Estatal, abarca una extensión de 144 530 ha, donde se presentan diversos tipos de asociaciones vegetales que incluyen matorral xerófilo, bosque tropical subcaducifolio, bosque mesófilo de montaña y bosque de pino encino, extendiéndose estos dos últimos en gran parte de la reserva.

Dada la diversidad presente y el buen estado de conservación en algunas zonas, la Reserva de la Biósfera El Cielo es considerada como un área de sumo interés para la realización de investigaciones científicas. En cuanto a los hongos, la zona presenta una considerable riqueza en multitud de formas parásitas, saprobias y simbiónticas, lo cual contrasta con la escasez de investigaciones micológicas realizadas en este lugar. Entre los estudios que incluyen hongos del estado de Tamaulipas están los de Hernández X. et al. (1951), Fidalgo (1963), Guzmán y Herrera (1971,1973), Pérez-Silva (1973), Guzmán (1981), Marmolejo et al. (1981), Chacón y Guzmán (1983), Guzmán (1984), Urista et al. (1985), García et al. (1986) y Guevara et al. (1987). Al menos 64 especies han sido registradas para el estado de Tamaulipas (Lista 1), de las cuales 37 provienen de localidades incluidas en el área de la reserva. Considerando el bajo número de trabajos micológicos desarrollados en la zona y la importancia que los hongos tienen en los ecosistemas, resulta imprescindible conocer las especies y su distribución como una fase inicial para el posterior desarrollo de investigaciones que se enfoquen en especies de interés ecológico y económico. El presente trabajo tuvo como objetivo contribuir al conocimiento micoflorístico de la Reserva de la Biósfera El Cielo analizando la distribución, sustrato e importancia de algunas especies colectadas en cuatro tipos de vegetación subsecuentes en un gradiente altitudinal.

Area de estudio. La Reserva de la Biósfera El Cielo se ubica al suroeste del estado de Tamaulipas, sobre la Sierra Madre Oriental. Comprende gran parte del municipio de Gómez Farías y algunas extensiones de los municipios de Jaumave, Llera y Ocampo (Sosa, 1987).

Los tipos de vegetación y los datos climáticos que a continuación se describen son los correspondientes a los lugares de interés para el presente trabajo. La información esta basada en los estudios de Puig y Bracho (1987) y Puig et al. (1987).

Bosque tropical subcaducifolio (BTS). Prospera entre los 200 y los 800 m de altitud. Presenta un clima cálido húmedo. Algunos de los árboles más comunes son *Bursera simaruba* (L.) Sarg., *Croton niveus* Billb. ex Beurl., *Mirandaceltis monoica* (Hemsl.) Sharp, *Brosimum alicastrum* Sw. y *Ficus* spp. El estrato arbustivo es denso y las lianas y epífitas son poco abundantes.

Bosque mesófilo de montaña (BMM). Esta formación abarca una gran extensión de la reserva. Se localiza entre los 800 y los 1400 m de altitud. Tiene un clima templado húmedo. Los componentes arbóreos dominantes son *Quercus germana* Cham. et Schlecht., *Q. sartorii* Liebm., *Liquidambar styraciflua* L. y *Magnolia schiedeana* Schlecht. entre otros. Durante todo el año prevalece una alta humedad relativa en el bosque, por lo que es posible observar una gran abundancia de epífitas.

Bosque de encino-pino (BEP). Se encuentra entre los 1400 y los 1800 m de altitud. Está integrado por asociaciones de *Quercus sororia* Liebm., *Q. glaucescens* Humb. et Bonp. y *Pi-*

Entre los hongos que se identificaron (Cuadro 1) las especies *Daldinia concentrica, Auricularia mesenterica, A. delicata, Phillipsia dominguensis, Hexagonia hydnoides, H. papyracea, Lenzites elegans, Polyporus tricholoma, Pycnoporus sanguineus, Panus crinitus, P. rudis, Hydnopolyporus fimbriatus* y *Schizophyllum commune*, son consideradas como típicas de zonas tropicales (Guzmán, 1979), cuya distribución se extiende en México en los estados de Veracruz y Oaxaca (Guzmán-Dávalos y Guzmán, 1979), Morelos (Galván y Guzmán, 1977; López et al., 1985; Portugal et al., 1985), Jalisco (Guzmán y García-Saucedo, 1973), Michoacán (Díaz-Barriga et al., 1988) y Yucatán (Guzmán, 1983). En cuanto a los resultados obtenidos con el índice de similitud, el mayor número de especies comunes fue con el BMM (Is=25%) y el menor con el BEP (IS=8%).

Para el bosque mesófilo de montaña se identificaron 89 especies (Cuadro 2). La mayoría han sido registradas para los bosques mesófilos de los estados de Hidalgo (Frutis y Guzmán, 1983), Jalisco (Guzmán y García-Saucedo, 1973), Veracruz y Oaxaca (Welden y Guzmán, 1978). Más del 80% de la micoflora identificada para este tipo de vegetación es considerada como típica de bosques mixtos templados, presentándose en menor grado algunas especies tropicales como son *Mutinus caninus, Phillipsia domingensis, Hexagonia hydnoides, Auricularia mesenterica, Hydnopolyporus fimbriatus y Cotylidia diaphana*. Esta misma combinación entre elementos tropicales y templados ha sido señalada por Frutis y Guzmán (1983) en el bosque mesófilo del estado de Hidalgo, lo que concuerda con una de las características distintivas de este tipo de vegetación (Puig et al., 1987). Lo anterior se ve reflejado en los resultados obtenidos con el índice de similitud, siendo éste de 49% con la zona de transición, 25% con el BTS y 38% con el BEP.

Para el área de transición entre el bosque mesófilo y el bosque de encino-pino se identificaron 45 especies (Cuadros 1 y 2). Como es de esperarse en esta franja ecotonal se encontraron tanto especies presentes en el bosque mesófilo (Is=49%) como especies del bosque de encino-pino (Is=50%). Los hongos con afinidad tropical estuvieron representados en menor proporción que en el BMM; el índice de similitud entre la ZT y el BTS fue de 21%.

En la zona de encino-pino, la mayoría de las 47 especies identificadas (Cuadros 1 y 2) son representativas de bosques mixtos de coníferas (Guzmán, 1979; Varela y Cifuentes, 1979; Guzmán-Dávalos y Guzmán, 1979; Frutis et al., 1985; Díaz-Barriga et al., 1988). Este tipo de vegetación compartió el mayor número de especies con la zona de transición (Is=50%) y el menor con el BTS (Is=8%), ya que únicamente las especies *Daldinia concentrica, Lenzites elegans* y *Panus crinitus* se encontraron en ambas comunidades. Es interesante mencionar que estos hongos fueron observados en los cuatro tipos de vegetación estudiados, lo que indica que presentan una gran capacidad para desarrollarse bajo diferentes condiciones climáticas.

Lo anterior se confirma con lo señalado por Welden y Lemke (1961) para la especie *Lenzites elegans*, la cual se distribuye tanto en las zonas templadas del noreste de los Estados Unidos como en las zonas subtropicales y áridas de Florida y Texas respectivamente; de igual forma *Daldinia concentrica* crece en los bosques de coníferas de Estados Unidos y México y en los bosques tropicales o subtropicales de Florida, las Islas del Caribe, México y Centro América (Guzmán, 1973a). En lo que respecta a *Panus crinitus*, aun cuando es considerada como una especie pantropical en América (Singer, 1953), su distribución no está confinada a lugares de clima caliente, ya que en México también ha sido registrada en bosques de pino-encino en los estados de Hidalgo (Varela y Cifuentes, 1979, Frutis y Guzmán, 1953) y Veracruz (Guzmán y Villarreal, 1984).

Entre los hongos que se identificaron (Cuadro 1) las especies *Daldinia concentrica, Auricularia mesenterica, A. delicata, Phillipsia dominguensis, Hexagonia hydnoides, H. papyracea, Lenzites elegans, Polyporus tricholoma, Pycnoporus sanguineus, Panus crinitus, P. rudis, Hydnopolyporus fimbriatus* y *Schizophyllum commune,* son consideradas como típicas de zonas tropicales (Guzmán, 1979), cuya distribución se extiende en México en los estados de Veracruz y Oaxaca (Guzmán-Dávalos y Guzmán, 1979), Morelos (Galván y Guzmán, 1977; López et al., 1985; Portugal et al., 1985), Jalisco (Guzmán y García-Saucedo, 1973), Michoacán (Díaz-Barriga et al., 1988) y Yucatán (Guzmán, 1983). En cuanto a los resultados obtenidos con el índice de similitud, el mayor número de especies comunes fue con el BMM (Is=25%) y el menor con el BEP (IS=8%).

Para el bosque mesófilo de montaña se identificaron 89 especies (Cuadro 2). La mayoría han sido registradas para los bosques mesófilos de los estados de Hidalgo (Frutis y Guzmán, 1983), Jalisco (Guzmán y García-Saucedo, 1973), Veracruz y Oaxaca (Welden y Guzmán, 1978). Más del 80% de la micoflora identificada para este tipo de vegetación es considerada como típica de bosques mixtos templados, presentándose en menor grado algunas especies tropicales como son *Mutinus caninus, Phillipsia domingensis, Hexagonia hydnoides, Auricularia mesenterica, Hydnopolyporus fimbriatus y Cotylidia diaphana.* Esta misma combinación entre elementos tropicales y templados ha sido señalada por Frutis y Guzmán (1983) en el bosque mesófilo del estado de Hidalgo, lo que concuerda con una de las características distintivas de este tipo de vegetación (Puig et al., 1987). Lo anterior se ve reflejado en los resultados obtenidos con el índice de similitud, siendo éste de 49% con la zona de transición, 25% con el BTS y 38% con el BEP.

Para el área de transición entre el bosque mesófilo y el bosque de encino-pino se identificaron 45 especies (Cuadros 1 y 2). Como es de esperarse en esta franja ecotonal se encontraron tanto especies presentes en el bosque mesófilo (Is=49%) como especies del bosque de encino-pino (Is=50%). Los hongos con afinidad tropical estuvieron representados en menor proporción que en el BMM; el índice de similitud entre la ZT y el BTS fue de 21%.

En la zona de encino-pino, la mayoría de las 47 especies identificadas (Cuadros 1 y 2) son representativas de bosques mixtos de coníferas (Guzmán, 1979; Varela y Cifuentes, 1979; Guzmán-Dávalos y Guzmán, 1979; Frutis et al., 1985; Díaz-Barriga et al., 1988). Este tipo de vegetación compartió el mayor número de especies con la zona de transición (Is=50%) y el menor con el BTS (Is=8%), ya que únicamente las especies *Daldinia concentrica, Lenzites elegans* y *Panus crinitus* se encontraron en ambas comunidades. Es interesante mencionar que estos hongos fueron observados en los cuatro tipos de vegetación estudiados, lo que indica que presentan una gran capacidad para desarrollarse bajo diferentes condiciones climáticas.

Lo anterior se confirma con lo señalado por Welden y Lemke (1961) para la especie *Lenzites elegans*, la cual se distribuye tanto en las zonas templadas del noreste de los Estados Unidos como en las zonas subtropicales y áridas de Florida y Texas respectivamente; de igual forma *Daldinia concentrica* crece en los bosques de coníferas de Estados Unidos y México y en los bosques tropicales o subtropicales de Florida, las Islas del Caribe, México y Centro América (Guzmán, 1973a). En lo que respecta a *Panus crinitus*, aun cuando es considerada como una especie pantropical en América (Singer, 1953), su distribución no está confinada a lugares de clima caliente, ya que en México también ha sido registrada en bosques de pino-encino en los estados de Hidalgo (Varela y Cifuentes, 1979, Frutis y Guzmán, 1953) y Veracruz (Guzmán y Villarreal, 1984).

Sustrato. Como se muestra en el cuadro 3, 29 de las 31 especies estudiadas en el bosque tropical se encontraron creciendo sobre madera principalmente de troncos tirados. La mayor abundancia de especies lignícolas saprobias o parásitas en las zonas tropicales en comparación con las zonas templadas, ha sido señalada por diversos autores (Guzmán-Dávalos y Guzmán, 1979; Díaz-Barriga et al., 1988).

Se ha sugerido que los bosques tropicales poco perturbados albergan una riqueza mayor de especies humícolas que lignícolas (Guzmán, 1983). En el caso particular del bosque tropical subcaducifolio de Gómez Farías, se colectó tanto en zonas altamente perturbadas como en áreas con vegetación primaria sin que se observase diferencia en la proporción de hongos lignícolas y humícolas. Las especies lignícolas más abundantes en el BTS fueron *Cerrena maxima, Hexagonia papyracea* y *H. hydnoides* esta última es típica de zonas perturbadas (Galván y Guzmán, 1977) y también fue observada en algunos lugares del bosque mesófilo en terrenos donde se ha practicado la tala, ya sea para la explotación de madera o bien para el establecimiento de cultivos generalmente de autoconsumo.

En el bosque mesófilo se encontró una considerable riqueza de hongos desarrollándose sobre troncos tirados (Cuadro 3); del total de las especies identificadas 50% fue colectado principalmente sobre la madera de árboles en diferente estado de descomposición. La abundancia de árboles caídos en esta zona está relacionada con la orientación de la sierra, el efecto de los viento alisios y los frecuentes ciclones tropicales que afectan a esta región (Jáuregui, 1967; Arriaga, 1987). En el cuadro 4 se presentan algunos de los hongos lignícolas encontrados sobre troncos caídos de 5 especies arbóreas del bosque mesófilo. En la madera de *Quercus germana* y *Q. sartorii* se observó una mayor diversidad, siendo los hongos *Cyclomyces tabacinus, Ganoderma applanatum, Trametes versicolor, Phellinus gilvus* y *Lenzites elegans* los más abundantes; casi todos ellos son considerados como agentes causales de pudriciones blancas (Ojeda et al., 1986).

En cuanto a los hongos que se desarrollan en el estiércol, solamente se encontraron tres especies: *Panaeolus antillarum, Conocybe tenera* y *Stropharia semiglobata* (Cuadros 1 y 3), los dos primeros en el bosque mesófilo y el tercero en el bosque de encino-pino. La escasez de hongos fimícolas nos da idea de la baja incidencia de ganado en la zona.

Importancia. Con relación a la micoflora simbiótica (Cuadros 1 y 3), 27 especies pueden ser consideradas como probables hongos ectomicorrícicos, de acuerdo a las referencias de Trappe (1962) y Guzmán (1979). Es importante señalar que existe una gran variación en la respuesta de los hongos para formar este tipo de asociaciones, por lo que la sola presencia de los mismos no asegura que se encuentren estableciendo relaciones micorrícicas.

La distribución de hongos ectomicorrícicos se extiende desde el bosque mesófilo hasta el bosque de encino-pino (Cuadro 3). En el bosque tropical subcaducifolio no se encontró ninguna especie de esta afinidad ecológica, lo cual no es sorprendente, ya que se ha visto que la mayoría de los árboles tropicales forman micorrizas del tipo vesículo-arbuscular (Janos, 1983). Sin embargo, la presencia de los géneros *Lactarius, Boletus* y *Russula* en la selva de Quintana Roo sugiere la existencia de ectomicorrizas (Guzmán, 1983) en este tipo de comunidades vegetales.

Las especies comestibles sumaron 32 (Cuadro 3), distribuyéndose del bosque mesófilo al bosque mixto de encino-pino. Cabe señalar que en lo que concierne a los habitantes de los

poblados localizados en el bosque mesófilo, existe muy poca tradición en el uso de los hongos como fuente de alimento. Una de las especies comestibles más abundantes fue *Lactarius indigo,* la cual se presentó muy frecuentemente en el mes de octubre, tanto en el bosque mesófilo como en la zona ecotonal. De las especies estudiadas seis son tóxicas, sobresaliendo por su abundancia *Amanita verna,* que se caracteriza por ser altamente venenosa (Chinchilla et al., 1982).

Finalmente los hongos parásitos identificados incluyen las especies *Heteroporus biennis, Hydnopolyporus fimbriatus* y *Armilariella mellea,* que provocan daños a nivel radicular en diferentes especies arbóreas y *Cordyceps capitata* e *Hypomyces lactifluorum* que son parásitos de otros hongos. Sin embargo, la mayoría de las especies lignícolas que viven sobre árboles vivos pueden ser consideradas en diferente grado como parásitas. Un organismo interesante es el hongo gelatinoso *Tremella concrescens,* el cual está ampliamente distribuido desde el bosque mesófilo de montaña hasta el bosque de encino-pino, creciendo alrededor de la base de los tallos de plántulas de *Liquidambar styraciflua* y *Quercus sartorii* y cubriendo gran parte del área foliar de algunas plantas herbáceas; sin embargo, no se tienen evidencias para considerarla como parásita.

CONCLUSIONES

De la lista micoflorística que se presenta, el mayor porcentaje de similitud entre los 4 tipos de vegetación fue entre la zona de transición y el bosque de encino-pino y el menor entre el bosque tropical subcaducifolio y el bosque de encino-pino. El bosque mesófilo de montaña presentó tanto especies con afinidad tropical como templada, siendo estas últimas las más abundantes.

Las especies *Daldinia concentrica, Lenzites elegans* y *Panus crinitus* se encontraron distribuidas desde el bosque tropical subcaducifolio hasta el bosque de encino-pino.

En el bosque tropical subcaducifolio se observó una mayor proporción de especies lignícolas que humícolas, a diferencia del bosque mesófilo, donde se presentó la misma proporción. Los hongos ectomicorrícicos, al igual que la mayoría de las especies comestibles y tóxicas, se distribuyen del bosque mesófilo de montaña al bosque de encino-pino.

AGRADECIMIENTOS

Deseo agradecer al Biól. Ricardo Valenzuela las facilidades brindadas para la utilización de la bibliografía e instalaciones del herbario de la ENCB del IPN, así como su participación en la colecta, asesoría e identificación de la mayor parte del material presentado. Los biólogos Lilia Pérez, Margarita Villegas, Rosa E. Santillán, Joaquín Cifuentes, Arturo Estrada, Nora Medina, Alejandro Kong-Luz y Rodrigo Nava me auxiliaron en la identificación de algunos grupos específicos. También quiero expresar mi reconocimiento al Dr. Gastón Guzmán, al Biól. Ricardo Valenzuela y al M. en C. Vinicio Sosa, cuyas observaciones y sugerencias a un primer manuscrito fueron de gran utilidad.

LITERATURA CITADA

Arriaga, L. 1987. Perturbaciones naturales por la caída de árboles. In: Puig H. y R. Bracho (eds.). El bosque mesófilo de montaña de Tamaulipas. Publicación 21. Instituto de Ecología. México, D. F. pp. 133-152.

Cifuentes, J., M. Villegas y L. Pérez-Ramírez. 1986. Hongos. In: Lot, A. y F. Chiang (eds.). Manual de herbario. Consejo Nacional de la Flora de México. México, D. F. pp. 55-64.

Chacón, S. y G. Guzmán. 1983. Especies de macromicetos citados de México. V. Ascomycetes. Parte II. Bol. Soc. Mex. Mic. 18: 103-114.

Chinchilla, E. F., R. M. Aroche, E. Pérez-Silva y P. Fuente. 1982. Aspectos taxonómicos, químicos y farmacológicos de *Amanita verna* (Agaricales). Bol. Soc. Mex. Mic. 17:130-139.

Díaz-Barriga, H., F. Guevara-Fefer y R. Valenzuela. 1988. Contribución al conocimiento de los macromicetos del estado de Michoacán. Acta Bot. Mex. 2:21-44.

Dennis, R. W. G. 1978. British Ascomycetes. Cramer. Vaduz. 280 pp.

Farr, M.L. 1976. Myxomycetes. In: Flora Neotropica 16. Mycology Series Vol. 2. Nueva York. pp. 173-184.

Fidalgo, O. 1963. Studies on the type species of *Hydnopolyporus*. Mycologia 55: 713-727.

Frutis, I. y G. Guzmán. 1983. Contribución al conocimiento de los hongos del Estado de Hidalgo. Bol. Soc. Mex. Mic. 18: 219-265.

Frutis, I., E. Chio y A. Estrada. 1985. Nuevos registros de macromicetos del Estado de México. Rev. Mex. Mic. 1: 285-300.

Galván, R. y G. Guzmán. 1977. Estudio florístico sobre los hongos destructores de la madera del grupo de los Poliporáceos, en el Estado de Morelos. Bol. Soc. Mex. Mic. 11: 35-98.

García, J., G. Gaona, J. Castillo y G. Guzmán. 1986. Nuevos registros de Boletáceos en México. Rev. Mex. Mic. 2: 343-366.

Geesteranus, M. R. J. y J. A. Nanfeldt. 1969. The genus *Sarcodon* in Sweden in the light of recent investigations. Sv. Bot. Tidskr. 63:401-440.

Guevara, G., J. García y J. Castillo. 1987. New records of *Lactarius* in México. Mycotaxon 30: 157-176.

Guzmán, G. 1973a. Some distributional relationships between Mexican and United States mycofloras. Mycologia 65:1319-1330.

Guzmán, G. 1973b. Hongos mexicanos (macromicetos) en los herbarios del extranjero, II. Especies del herbario de Farlow, de la Universidad de Harvard. E.U.A. Bol. Soc. Mex. Mic. 7:121-127.

Guzmán, G. 1979. Identificación de los hongos comestibles, venenosos, alucinantes y destructores de la madera. Ed. Limusa. México, D.F. 577 pp.

Guzmán, G. 1981. Hongos mexicanos en los herbarios del extranjero, IV. Bol. Soc. Mex. Mic. 16: 29-33.

Guzmán, G. 1983. Los hongos de la Península de Yucatán, II. Nuevas exploraciones y adiciones micológicas. Biotica 8: 71-100.

Guzmán, G. 1984. Nuevos registros de *Lysurus periphragmoides* de México. Bol. Soc. Mex. Mic. 19: 169-171.

Guzmán, G. y D. García-Saucedo. 1973. Macromicetos del Estado de Jalisco, I. Consideraciones generales y distribución de las especies conocidas. Bol. Soc. Mex. Mic. 7: 129-143.

Guzmán, G. y T. Herrera. 1971. Especies de macromicetos citadas de México, II. Fistulinaceae, Meruliaceae y Polyporaceae. Bol. Soc. Mex. Mic. 5:57-77.

Guzmán, G. y T. Herrera. 1973. Especies de macromicetos citados de México, IV. Gasteromicetos. Bol. Soc. Mex. Mic. 7: 105-119.

Guzmán, G. y L. Villarreal. 1984. Estudios sobre los hongos, líquenes y mixomicetos del Cofre de Perote, Veracruz, I. Introducción a la micoflora de la región. Bol. Soc. Mex. Mic. 19:107-124.

Guzmán-Dávalos L. y G. Guzmán. 1979. Estudio ecológico comparativo entre los hongos macromicetos de los bosques tropicales y los de coníferas del sureste de México. Bol. Soc. Mex. Mic. 13:89-125.

Halffter, G. 1984. Las reservas de la biósfera: conservación de la naturaleza para el hombre. Acta Zool. Mex. 5: 4-48.

Harrison, K. A. 1968. Studies on the Hydnums of Michigan. I. Genera *Phellodon, Bankera, Hydnellum*. Mich. Bot. 7(4): 212-270.

Hernández X., E., H. Crum, W. B. Fox, Jr. y A. J. Sharp. 1951. A unique vegetation area in Tamaulipas, Bull. Torrey Bot. Club. 78(6): 458-463.
Hesler, L. R. y A. H. Smith. 1979. North American species of *Lactarius*. University of Michigan Press. Ann Arbor. 841 pp.
Janos, D. P. 1983. Tropical mycorrhiza, nutrient cycles and plant growth. In: Sutton, S. L., T. C. Whitmore y A. C. Chadwick (eds.).Tropical rain forest: ecology and management. Blackwell Scientific Publications. Oxford. pp. 327-345.
Jáuregui, E. 1967. Las ondas del este y los ciclones tropicales en México. Ing. Hidr. Mex. 21(3): 197-208.
López, A., A. Sosa y L. Villarreal. 1979. Estudios sobre los Myxomycetes del Estado de Veracruz, I. Bol. Soc. Mex. Mic. 13:127-144.
López, L., M. Mora, E. Montiel y G. Guzmán. 1985. Nuevos registros de los Agaricales del Estado de Morelos. Rev. Mex. Mic. 1:269-284.
Marmolejo, G., J. Castillo y G. Guzmán. 1981. Descripción de especies de teleforáceos poco conocidos en México. Bol. Soc. Mex. Mic. 15:9-66.
Mueller-Dombois, D. 1981. Ecological measurements and microbial populations. In: Wiclow, D. y G. Carroll (eds.). The fungal community. Its organization and role in the ecosystem. Mycology Series. Vol. 2. Nueva York. pp. 173-184.
Ojeda, L. S., M. L. Sandoval y R. Valenzuela. 1986. Los poliporáceos de México, I. Descripción de algunas especies del noreste de Guanajuato. Rev. Mex. Mic. 2: 367-436.
Pérez-Silva, E. 1973. El género *Daldinia* (Pyrenomycetes) en México. Bol. Soc. Mex. Mic. 7:51-58.
Portugal, D., E. Montiel, L. López y V. M. Mora. 1985. Contribución al conocimiento de los hongos que crecen en la región de El Texcal, Estado de Morelos. Rev. Mex. Mic. 1: 401-412.
Puig, H. y R. Bracho. 1987. Climatología. In: Puig, H. y R. Bracho (eds.). El bosque mesófilo de montaña de Tamaulipas. Publicación 21. Instituto de Ecología. México, D.F. pp. 39-54.
Puig. H., R. Bracho y V. J. Sosa. 1987. El bosque mesófilo de montaña: composición florística y estructura. In: Puig, H. y R. Bracho (eds.). El bosque mesófilo de montaña de Tamaulipas. Publicación 21. Instituto de Ecología. México, D. F. pp. 55-79.
Rogers, J. D. 1986. Provisional keys to *Xylaria* species in continental United States. Mycotaxon 26:85-97.
Rogers, J. D. y B. E. Callan. 1987. The Xylariaceae of the rain forest of North Sulawes (Indonesia). Mycotaxon 29:113-172.
Ryvarden, L. y I. Johansen. 1980. A preliminary Polypore flora of East Africa. Fungiflora. Oslo. 636 pp.
Singer, R. 1953. Four years of mycological work in South America. Mycologia 45:865-891.
Sosa, V. J. 1987. Generalidades de la región de Gómez Farías. In: Puig, H. y R. Bracho (eds.). El bosque mesófilo de montaña de Tamaulipas. Publicación 21. Instituto de Ecología. México, D. F. pp. 15-28.
Trappe, J. M. 1962. Fungus associates of ectotrophic mycorrhizae. Bot. Rev. 28: 538-606.
Urista, E., J. García y J. Castillo. 1985. Algunas especies de gasteromicetos del norte de México. Rev. Mex. Mic. 1:471-523.
Varela, L. y J. Cifuentes. 1979. Distribución de algunos macromicetos en el norte del Estado de Hidalgo. Bol. Soc. Mex. Mic. 13:75-88.
Welden, A. L. y G. Guzmán. 1978. Lista preliminar de los hongos, líquenes y mixomicetos de las regiones de Uxpanapa, Coatzacoalcos, Los Tuxtlas, Papaloapan y Xalapa (parte de los Estados de Veracruz y Oaxaca). Bol. Soc. Mex. Mic. 12:59-102.
Welden, A. L. y A. Lemke. 1961. Distribution of some Mexican fungi in North America. Amer. Midl. Natur. 65(1):11-117.

Lista 1. Especies citadas para el estado de Tamaulipas†.

Auricularia polytricha (Mont.) Sacc. (10)
* *Austroboletus subflavidus* (Murr.) Wolfe (3)
Battarreoides diguetti (Pat. & Har.) Heim & Herrera (13)
Bovista plumbea Pers. (13)
Clathrus crispus Turp. (5)
C. ruber Mich.: Pers. (13)
* *Collybia radicata* Fr. (10)
Coriolopsis versicolor (L.: Fr.) Quel. (8)
* *Crucibulum levis* (D. C.) Kambly (13)
* *Cyathus olla* Batsch: Pers. (13)
* *C. poeppigii* Tul. (13)
* *C. striatus* Pers. (13)
* *Chlorociboria aeruginascens* (Nyl.) Kanouse (10)
* *Daldinia concentrica* (Bolt.: Fr.) Ces. & De Not. (10) (12)
* *D. vernicosa* (Schw.) Ces. & De Not. (1) (12)*
* *Favolus braziliensis* Fr. (10)
* *Fomes australis* Cke. (10)
Ganoderma lucidum (Leyss.: Fr.) Karst. (7)
G. sessile Murr. (7)
* *Hexagona hydnoides* (Sw.: Fr.) M. Fid. (8)
* *Hydnopolyporus palmatus* (Hook.) O. Fid. (8)
* *Hygrophorus conicus* (Scop.: Fr.) Fr. (10)
Lactarius argillaceifolus Hesler & Smith (4)
* *Lactarius fumosus* Peck (4)
* *L. gerardii Peck* (4)
* *L. hygrophoroides* Berk. & Curt. (4)
* *L. indigo* (Schw.) Fr. (10)
L. olympianus Hesler & Smith (4)
* *L.* cf. *pterosporus* Rogman. (4)

---

† El número corresponde a la referencia bibliográfica.

(1) Chacón y Guzmán , 1983; (2) Fidalgo, 1963; (3) García et al., 1986; (4) Guevara et al., 1987; (5) Guzmán, 1973b; (6) Guzmán, 1981; (7) Guzmán, 1984; (8) Guzmán y Herrera, 1971; (9) Guzmán y Herrera, 1973; (10) Hernández X. et al., 1951; (11) Marmolejo et al., 1981; (12) Pérez-Silva, 1973; (13) Urista et al., 1985.
* Colectas en sitios dentro de la Reserva de la Biósfera El Cielo.

* *Lactarius piperatus* var. *glaucenscens* (Crossl.) Herler & Smith (4)
Lasiobolus trichoboloides Kahn & Bezerra (2)
Lysurus periphragmoides (Klotzsch) Dring (7) (13)
* *Merulius tremellosus* Schr.: Fr. (10)
Montagnea arenaria (DC.) Zeller (13)
* *Mutinus caninus* (Pers.) Fr. (13)
Myriostoma coliforme (Dick.: Pers.) Corda (13)
Phellorinia inquinans Berk. (13)
Panus crinitus (L.: Fr.) Sing. (7)
Podaxis pistillaris (L.: Pers.) Fr. emend. Morse (9) (13)
* *Polyporus adustus* Willd.: Fries (10)
* *P. cinnabarinus* Jacq.: Fr. (10)
* *P. fimbriatus* Fr. (10)
* *P. gilvus* Schw.: Fr. (10)
P. hirsutus Wolf.: Fr. (7)
* *P. maximus* (Mont.) Overh. (10)
* *P. rhipidium* Berk. (10)
P. sanguineus L.: Fr. (8) (7)
* *P. sulfureus* Fr. (10)
* *P. tabacinus* Mont. (10)
* *P. tenuis* Sacc. (10)
* *P. versicolor* Fr. (10)
P. villosus Sw. : Fr. (7)
* *Schizophyllum commune* Fr. (10) (7)
Sordaria australis (Speg.) Ahmed & Cain (1)
S. capybarae (Speg.) Ahmed & Cain (1)
S. minima (Aversw.) Ahmed & Cain (1)
S. minimoides Ahmed & Cain (1)
S. platymera Ahmed & Cain (1)
S. pulchella (Hansen) Ahmed & Cain (1)
S. tetramera Ahmed & Cain (1)
* *Stereum ostrea* (Blume & Nees: Fr.) Fr.(11)
* *S. subpileatum* Berk. & Curt. (11)
* *Trametes rigida* Berk. & Mont. (6)
* *Xylaria cubensis* Mont. (10)

NOTA: Los nombres específicos están escritos tal y como fueron registrados por los autores.

Cuadro 1. Distribución, sustrato e importancia de las especies estudiadas de la Reserva de la Biósfera El Cielo.

ESPECIE	DISTRIBUCION I	II	III	IV	SUSTRATO	IMPORTANCIA
MYXOMYCETES						
Trichiaceae						
Arcyria incarnata (Pers.) Pers.		X			M	
Hemitrichia stipitata (Massee) Macbride	X				M	
Stemonitaceae						
Stemonitis fusca Roth	X				M	
Reticulariaceae						
Lycogala epidendrum (Mich.) Fr.	X				M	
L. flavofuscum (Ehren.) Rost.		X			M	
ASCOMYCOTINA						
Pyrenomycetes						
Xylariales						
Daldinia concentrica (Bolt.: Fr.) Ces. & De Not.	X	X	X	X	M	DM
D. vernicosa (Schw.) Ces. & De Not.		X			M	DM
Entonaema liquescens Moell.	X				M	
Xylaria coccophora Mont.		X	X		M	DM
Xylaria grammica (Mont.) Fr.		X			M	DM
X. magnoliae J. D. Rogers		X			F[a]	
X. persicaria (Schw.: Fr.) Berck. & Curt.		X	X		F[b]	

DISTRIBUCION:
- I Bosque tropical subcaducifolio
- II Bosque mesófilo de montaña
- III Transición entre II y IV
- IV Bosque de encino-pino

SUBSTRATO:
- H Humus
- M Madera
- E Estiércol
- F Frutos
- Ho Hongos

IMPORTANCIA:
- MI Micorrícicos
- DM Degradadores de la madera
- C Comestibles
- T Tóxicos

[a] Sobre frutos de *Magnolia schiedeana*
[b] Sobre frutos de *Liquidambar styraciflua*
[c] Sobre *Elaphomyces*
[d] Sólo en estado juvenil

ESPECIE	DISTRIBUCION I	II	III	IV	SUSTRATO	IMPORTANCIA
Clavicipitales						
Cordyceps capitata (Holm.: Fr.) Link			X		Ho[c]	
Hypocreales						
Hypomyces lactifluorum (Schw.: Fr.) Tul.		X			Ho	C
Discomycetes						
Helotiales						
Leotia lubrica Pers.		X	X	X	H	
Pezizales						
Helvella crispa Scop.: Fr.		X	X	X	H	MI,C
Macropodia macropus (Fr.) Fuck.		X		X	H	
Paxina acetabulum (Lin.: St. Am.) Kunt.				X	H	C
Humaria hemisphaerica (Wigg.: Fr.) Fuck		X			H	
Scutellinia scutellata (L.) Kunt.		X		X	H	
Cookeina sulcipes (Berk.) Kunt.	X				M	DM
C. tricholoma (Mont.) Kunt.	X				M	DM
Phillipsia domingensis (Berk.) Berk.	X	X			M	DM
Sarcosoma mexicana (E. & Holw.) Pad. & Tyl.		X			H	
BASIDIOMYCOTINA						
Phragmobasidiomycetes						
Auriculariaceae						
Auricularia auricula (Hook.) Und.	X				M	C
A. delicata (Fr.) Henn.	X				M	DM, C
A. fuscosuccinea (Mont.) Farlow	X	X			M	DM, C
A. mesenterica Pers.	X	X			M	DM, C
Tremellaceae						
Tremella lutescens Fr.		X			M	DM
T. concrescens (Fr.) Burt.		X	X	X	H	
Tremellodendron schweniitzii (Peck) Atk.		X	X	X	H	
Aphyllophorales						
Stereaceae						
Cotylidia diaphana (Schw.) Len.		X			M	
Stereum complicatum (Fr.) Fr.		X	X		M	DM
S. hirsutum (Wild. : Fr.) S. F. Gray		X		X	M	DM

ESPECIE	DISTRIBUCION I	II	III	IV	SUSTRATO	IMPORTANCIA
Stereum ostrea (Blume & Ness: Fr.) Fr.		X	X	X	M	DM
S. subpileatum Berk. & Curt.		X	X	X	M	DM
Hymenochaetaceae						
Coltricia cinnamomea (Pers.) Murr.		X			H	
C. focicola (Berk. & Curt.) Murr.		X			H	
C. perennis (Fr.) Murr.		X			H	
Cyclomyces tabacinus (Mont.) Pat.	X	X	X		M	DM
Phellinus gilvus (Schw.) Pat.		X	X	X	M	DM
Ganodermataceae						
Ganoderma applanatum (Pers.) Pat.		X	X	X	M	DM
G. lobatum (Schw.) Atk.	X			X	M	DM
G. sessile Murr.	X				M	DM
Polyporaceae						
Cerrena maxima (Mont.) Hansen	X				M	DM
Coriolopsis polyzona (Pers.) Ryv.	X	X			M	DM
Echinochaete megalopora (Mont.) Reid			X	X	M	DM
Fomes fasciatus (Schw.: Fr.) Cke.		X			M	DM
Heteroporus biennis (Fr.) Laz.		X		X	H	
Hexagonia hydnoides (Sw.: Fr.) M. Fid.	X	X			M	DM
H. papyracea Berk.	X				M	DM
Hydnopolyporus fimbriatus (Fr.) Reid	X	X			H	
Laetiporus sulphureus (Bull.: Fr.) Murr.		X	X		M	DM, C
Lenzites betulina (Fr.) Fr.		X	X		M	DM
L. elegans (Spr.: Fr.) Pat.	X	X	X	X	M	DM
Polyporus arcularius Fr.				X	M	DM
P. leprieuri Mont.		X			M	DM
P. tricholoma Mont.	X	X			M	DM
Pycnoporus sanguineus (Fr.) Murr.	X	X			M	DM
Trametes pavonia (Hook.) Ryv.	X		X		M	DM
T. versicolor (Fr.) Pil.		X	X		M	DM
T. villosa (Fr.) Kreisel	X	X	X		M	DM
Trichaptum biforme (Fr.in Kl.) Ryv.		X	X	X	M	DM
Meruliaceae						
Merulius incarnatus Schw.		X			M	
Clavariaceae						
Clavicorona pixidiata (Fr.) Doty		X	X		M	DM
Ramaria stricta (Fr.) Quél.		X		X	M	DM
R. subbotrytis (Coker) Cor.		X		X	H	
Hydnaceae						
Hericium erinaceum (Bull.: Fr.) Pers.				X	M	DM
Hydnellum earlianum Banker				X	H	
H. scrobiculatum var. *zonatum* (Batsch: Fr.) Harrison		X			H	

ESPECIE	DISTRIBUCION I	II	III	IV	SUSTRATO	IMPORTANCIA
Hydnum repandum L.: Fr.		X	X	X	H	MI, C
Phellodon niger (Fr.) Karst			X	X	H	
Sarcodon imbricatum (Fr.) Karst.				X	H	MI, C
Cantharellaceae						
Cantharellus cibarius Fr.		X	X	X	H	MI, C
Craterellus cornucopioides L.: Pers.		X		X	H	MI, C
Lentinaceae						
Panus conchatus (Bull.: Fr.) Fr.			X		M	DM, C
P. crinitus (L.: Fr.) Sing.	X	X	X	X	M	DM
P. rudis Fr.	X				M	DM
Pleurotus levis (B. & C.) Sing.		X			M	DM
Schizophyllaceae						
Schizophyllum commune Fr.	X	X	X		M	DM
S. umbrinum Berk.		X			M	DM
Agaricales						
Tricholomataceae						
Armillariella mellea (Vahl.: Fr.) Karst.		X		X	H	C
Clitocybe gibba (Pers.: Fr.) Kumm.			X	X	H	MI, C
Collybia dryophila (Bull.: Fr.) Kumm.		X			H	C
Dictyopanus pusillus var. *rhipidium* (Berk.) Sing.	X	X	X		M	DM
Flammulina velutipes (Curt.: Fr.) Sing.			X	X	M	DM, C
Hohenbuhelia petaloides (Bull.: Fr.) Sch.		X			M	C
Laccaria laccata (Scop.: Fr.) Berk. & Br.		X		X	H	MI, C
L. masonii var. *brevispinosa* McNabb		X			H	
Marasmius ramealis Bull.: Fr.		X	X	X	M	DM
Oudesmansiella canarii (Jungh.) Honh.	X				M	DM
Phyllotopsis nidulans (Pers.: Fr.) Sing.			X		M	DM
Xeromphalina campanella (Batsch: Fr.) Kohn & Maire			X	X	M	DM
X. tenuipes (Schw.) Smith			X		M	DM
Amanitaceae						
Amanita caesarea (Scop.: Fr.) Pers.		X		X	H	MI, C
A. flavoconia Atk.				X	H	MI
A. pantherina (DC.: Fr.) Kumm.		X			H	MI, T
A. rubescens (Pers.: Fr.) S. F. Gray		X	X		H	MI, C
A. vaginata (Bull.: Fr.) Vitt.		X	X	X	H	MI, C
A. verna (Bull.: Fr.) Roq.		X	X	X	H	MI, T

ESPECIE	DISTRIBUCION I	II	III	IV	SUSTRATO	IMPORTANCIA
Bolbitaceae						
Conocybe tenera (Schaeff.: Fr.) Fayod		X			E	
Coprinaceae						
Panaeolus antillarum (Fr.) Denn.		X			E	
Strophariaceae						
Naematoloma fasciculare (Huds.: Fr.) Karst.				X	H	T
Pholiota squarrosa (Fr.) Kumm.		X			M	DM
Stropharia semiglobata (Batschi: Fr.) Quél.				X	E	T
Russulaceae						
Lactarius deliciosus (L.: Fr.) S. F. Gray				X	H	MI, C
L. gerardii Peck		X			H	
L. indigo (Schw.) Fr.		X	X		H	MI, C
Russula brevipes Peck			X		H	MI, C
R. foetens Pers.: Fr.		X		X	H	MI, T
R. nigricans (Bull.: Fr.) Fr.				X	H	MI, C
Boletaceae						
Austroboletus subflavidus (Murr.) Wolfe		X			H	
Boletus rubellus ssp. *fraternus* (Peck) Singer		X			H	MI
Boletellus ananas (Curt.) Murr.		X			H	MI, C
Gyroporus castaneus (Bull.: Fr.) Quél.		X			H	MI, C
Strobilomyces confusus Sing.		X		X	H	MI, C
S. floccopus (Vahl: Fr.) Karst		X			H	MI, C
Leccinum chromapes (Frost) Sing.				X	H	
Gasteromycetes						
Lycoperdales						
Geastrum saccatum (Fr.) Fisch		X	X		H	
Lycoperdum perlatum Pers.		X			H	MI, C[d]
L. purpurascens Berk. & Curt.	X				M	C[d]
Sclerodermatales						
Astraeus hygrometricus (Pers.) Morg.			X		H	MI
Pisolithus tinctorius (Pers.) Coker & Couch	X	X			H	MI
Scleroderma verrucosum Pers.		X			H	MI, T
Nidulariales						
Crucibulum laeve (Huds.) Kambly		X	X		M	DM

ESPECIE	DISTRIBUCION I	II	III	IV	SUSTRATO	IMPORTANCIA
Phallales						
Dictyophora indusiata (Vent.: Pers.) Desv.	X				H	
Mutinus caninus (Huds.: Pers.) Fr.		X			H	

Cuadro 2. Número de especies identificadas para cada tipo de vegetación.

	Vegetación I	II	III	IV
Myxomycetes	2	3	0	0
Ascomycotina	5	14	6	6
Basidiomycotina	24	72	39	41
TOTAL	31	89	45	47

I Bosque tropical subcaducifolio
II Bosque mesófilo de montaña
III Transición entre II y IV
IV Bosque de encino-pino

Cuadro 3. Número de especies encontradas en diferentes sustratos y clasificadas por su importancia, para cada tipo de vegetación.

	Vegetación I	II	III	IV
Sustrato:				
Humus	2	39	16	29
Madera	29	45	27	17
Estiércol	0	2	0	1
Frutos	0	2	1	0
Hongos	0	1	1	0
Importancia:				
Micorrícicas	0	20	9	14
Comestibles	5	19	10	16
Tóxicas	0	4	2	4
Destructoras de la madera	25	35	28	18

I Bosque tropical subcaducifolio
II Bosque mesófilo de montaña
III Transición entre II y IV
IV Bosque de encino-pino

Cuadro 4. Especies lignícolas encontradas sobre troncos en diferente estado de descomposición de algunos árboles dominantes del bosque mesófilo.

	Quercus germana	*Quercus sartorii*	*Liquidambar styraciflua*	*Clethra pringlei*	*Magnolia schiedeana*
Dictyopanus pusillus var. *rhipidium*	–	X	X	–	–
Ciclomyces tabacinus	X	X	–	–	–
Daldinia concentrica	X	X	X	X	X
Fomes fasciatus	–	–	–	–	X
Ganoderma applanatum	X	X	–	–	–
Hexagonia hydnoides	–	X	X	X	–
Lenzites elegans	X	X	–	–	–
Panus crinitus	X	X	X	X	–
Phellinus gilvus	X	X	–	–	–
Stereum complicatum	–	X	–	–	–
S. subpileatum	X	X	–	–	–
Trametes versicolor	–	X	X	–	–
Trichaptum biforme	X	X	X	–	–
Xylaria coccophora	X	X	–	–	–

Acta Botánica Mexicana (1989), 7:19-20

PRIMER REGISTRO DE *BATTARREA STEVENII* (FUNGI: TULOSTOMATACEAE) DE OAXACA

SALVADOR ACOSTA-CASTELLANOS

Centro Interdisciplinario de Investigaciones
Para el Desarrollo Integral Regional, Unidad Oaxaca
Instituto Politécnico Nacional
Apdo. postal 24-B, 68080 Oaxaca, Oax.
México.

RESUMEN

Se cita por primera vez la presencia de *Battarrea stevenii* (Liboschitz) Fries, en el estado de Oaxaca, en un habitat poco común para la especie.

ABSTRACT

Battarrea stevenii (Liboschitz) Fries, is reported for the first time from Oaxaca State. The fungus was collected in an unusual habitat.

Durante el verano de 1988 se colectaron dos especímenes de *Battarrea stevenii* (Liboschitz) Fries, en un jardín de la Cd. de Oaxaca, habitat al parecer no común para esta especie, ya que Smith & Smith (1973) mencionan que es un hongo raro que crece en regiones áridas de Estados Unidos, mientras que Guzmán y Herrera (1969) y Guzmán (1977) indican que en México prospera en matorrales desérticos o semidesérticos, desde Baja California Norte hasta los estados de Hidalgo, Tlaxcala, México y Puebla.

Es posible que su presencia se deba a la existencia de esporas de este hongo en el suelo transportado al jardín, de algún lugar cercano a la Cd. de Oaxaca donde existen condiciones semiáridas. A este respecto García (1981) registra climas de tipo BS (seco estepario) para diversos lugares de los Valles Centrales en los alrededores de la Cd. de Oaxaca e incluso registra para la misma ciudad la fórmula climática siguiente: BS_1h'(h)w"(w)(i')g.

Dado lo anterior, si bien la presencia de *B. stevenii* resulta extraña en el jardín Cassiano Conzatti, donde fue colectada, el clima en que crece corresponde al de una zona semiárida y muy probablemente también se desarrolle de una forma más silvestre en otros lugares de los alrededores de Oaxaca.

Por último, quiero mencionar que el hallazgo de esta especie precisamente en el jardín que lleva el nombre del ilustre botánico italiano Cassiano Conzatti (quien radicó en Oaxaca

durante los últimos 60 años de su fructífera vida), resulta por demás una situación afortunada. Valga esta nota como un merecido homenaje al notable maestro.

Material examinado: México, Oaxaca, Cd. de Oaxaca, Parque C. Conzatti, alt. 1540 m, 1o. de agosto de 1988, *E. Cisneros* s. n. (ENCB).

LITERATURA CITADA

García, E. 1981. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. 3a. edición. Instituto de Geografía. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F. 252 pp.

Guzmán. G. 1977. Identificación de los hongos. 1a. edición. Ed. Limusa. México, D. F. 236 pp., 218 láms.

Guzmán, G. y T. Herrera. 1969. Macromicetos de las zonas áridas de México, II. Gasteromicetos. An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México, Ser. Bot. 40(1): 1-92.

Smith, H. V. y A. H. Smith. 1973. How to know: the non-gilled fleshy fungi. Wm. C. Brown Company Pub. Dubuque. 402 pp.

Acta Botánica Mexicana (1989), 7:21-31

FLORA POLINICA DE CHAMELA, JALISCO (FAMILIAS ACHATOCARPACEAE, BASELLACEAE, CARICACEAE, CHRYSOBALANACEAE, JULIANIACEAE, MORINGACEAE, OPILIACEAE, PLUMBAGINACEAE Y SIMAROUBACEAE)[1]

Rodolfo Palacios-Chavez[2]
Ma. de la Luz Arreguin-Sanchez[2]
David Leonor Quiroz-Garcia
Delfina Ramos-Zamora

Departamento de Botánica
Escuela Nacional de Ciencias Biológicas
Instituto Politécnico Nacional
Plan de Ayala y Carpio, Col. Sto. Tomás
11340 México, D. F.

RESUMEN

Se estudia la morfología de los granos de polen de 9 familias y 10 especies del bosque tropical caducifolio de la estación de Biología de Chamela, Jalisco, de la Universidad Nacional Autónoma de México, a mencionar: Achatocarpaceae que incluye a *Achatocarpus gracilis* H. Walt., Basellaceae, *Anredera scandens* (L.) Moq.; Caricaceae, *Jarilla heterophylla* (Cav.) Rusby y *Jacaratia mexicana* A. DC.; Chrysobalanaceae, *Couepia polyandra* (Kunth) Rose; Julianiaceae, *Amphipterygium adstringens* (Schlecht.) Schiede; Moringaceae, *Moringa oleifera* Lam.; Opiliaceae, *Agonandra racemosa* (DC.) Standl; Plumbaginaceae, *Plumbago scandens* L. y Simaroubaceae, *Recchia mexicana* Moc. & Sessé.

Los granos de polen de las familias Basellaceae, Caricaceae, Chrysobalanaceae, Moringaceae y Opiliaceae fueron estudiados con el microscopio electrónico de barrido.

En la familia Caricaceae se incluye una clave para separar los dos taxa estudiados por medio de la morfología del polen.

ABSTRACT

Pollen grain morphology of 9 families and 10 species of the tropical deciduous forest of the Biological Station of Chamela, Jalisco, belonging to the Universidad Nacional Autónoma de México was studied. These taxa are: Achatocarpaceae represented by *Achatocarpus gracilis* H. Walt.; Basellaceae, *Anredera scandens* (L.) Moq.; Caricaceae, *Jarilla heterophylla* (Cav.) Rusby and *Jacaratia mexicana* A. DC.; Chrysobalanaceae, *Couepia polyandra* (Kunth) Rose; Julianiaceae, *Amphipterygium adstringens* (Schlecht.) Schiede; Moringaceae, *Moringa oleifera* Lam.; Opiliaceae, *Agonandra racemosa* (DC.) Standl.; Plumbaginaceae, *Plumbago scandens* L. and Simaroubaceae, *Recchia mexicana* Moc. & Sessé.

Pollen grains of the families Basellaceae, Caricaceae, Chrysobalanaceae, Moringaceae and Opiliaceae were studied with SEM.

---

[1] Trabajo parcialmente subsidiado por la Dirección de Estudios de Postgrado e Investigación del Instituto Politécnico Nacional 870285
[2] Becarios de COFAA del I.P.N.

A key for genera and species of the Caricaceae, based on pollen grains characteristics, is also included.

INTRODUCCION

En el año de 1986, Palacios-Chávez et al. iniciaron los estudios sobre la flora polínica de Chamela, Jalisco, tomando como base el trabajo de Lott (1985) que comprende el listado florístico de 107 familias y 740 especies.

Se han publicado los estudios polínicos de las siguientes familias: Erythroxylaceae, Theophrastaceae y Turneraceae. Están en preparación 10 familias más.

El propósito fundamental de estos trabajos es el de contribuir al conocimiento de la morfología del polen de los diferentes taxa de la región; lo que puede ser de utilidad en los estudios paleo-botánicos, lluvias de polen actual y fósil, en la interpretación taxónomica y evolutiva de los diferentes géneros y especies así como ayudar a los estudios de ecología de la polinización que se vienen realizando en la Estación de Biología de Chamela (Bullock et al., 1987).

METODOLOGIA

El procesamiento de las muestras fue el de Palacios-Chávez et al. (1986). Para las observaciones al MEB las muestras de polen no recibieron tratamiento químico, fueron recubiertas con Au para su estudio en un microscopio marca JEOL, modelo JSM 35.

En los casos de *Achatocarpus gracilis, Plumbago scandens* y *Recchia mexicana,* no fue posible hacer observaciones al MEB porque los ejemplares de Chamela tenían muy poco polen fuera de las anteras.

Para las descripciones al ML se tomaron en cuenta las medidas de 20 granos de polen.

La terminología empleada incluye algunos términos de Praglowski (1971) y Praglowski & Punt (1973).

RESULTADOS

Descripción de los granos de polen

Familia Achatocarpaceae
Taxonomía: Lott (1985).
Palinología: Erdtman (1966).
Achatocarpus gracilis H. Walt.

Estación de Biología, Chamela, Jalisco.
Bullock 1190 (MEXU).
Lám. I. Figs. 1 a 4.

Polen periporado, tectado, esferoidal de 25 (28) 31 μ diámetro. Exina de 1.6 μ de grosor, con la sexina ligeramente más gruesa que la nexina, superficie levemente reticulada. Poros 5 ó 6, circulares y cubiertos con membranas escabrosas, con diámetros que varían de 5 a 6 μ.

Familia Basellaceae
Taxonomía: Lott (1985).
Palinología: Erdtman (1966).
Anredera scandens (L.) Moq.

Estación de Biología, Chamela, Jalisco.
Bullock 1829 (MEXU).
Lám. I. Figs. 5 a 9.

Polen periporado, semitectado, esferoidal de 27 (28) 29 µ de diámetro. Exina de 3.2 µ de diámetro con la sexina ligeramente más gruesa que la nexina, al ML escabras y equínulas dispuestas en un falso patrón reticulado, al MEB microperforada y microverrugada. Poros seis, más o menos circulares de 4 a 8 µ de diámetro, cubiertos con membranas equinuladas.

Familia Caricaceae
Taxonomía: Moreno (1980), Lott (1985).
Palinología: Erdtman (1966), Heusser (1971), Huang (1972), Barth (1972), Praglowski (1971), Praglowski & Punt (1973), Markgraf y D'Antoni (1978), Ludlow-Wiechers (1981).

Clave para diferenciar las especies de la familia Caricaceae de Chamela, Jal.

1. Al ML polen finamente reticulado; al MEB uniformemente perforado con microverrugas sobre las perforaciones .... *Jacaratia mexicana*
Lám. II, Figs. 1 a 6

1. Al ML polen con retículo abierto; al MEB perforado foveolado con foveolos aislados o formando grupos las perforaciones cubiertas por microverrugas .... *Jarilla heterophylla*
Lám. II, Figs. 7 a 13

Jacaratia mexicana A. DC.

Estación de Biología, Chamela, Jalisco.
Bullock 1095 (MEXU).
Lám. II, Figs. 1 a 6.

Polen tricolporado, tectado, subprolato de 31(37)41 µ por 24 (29) 31 µ. Vista polar circular, de 28(32)36 µ de diámetro. P/E=1.26. Exina de 1.1µ de grosor, con la sexina ligeramente más gruesa que la nexina. Superficialmente al MEB con microperforaciones homogeneamente distribuidas en el tectum y cubiertas por microverrugas caedizas, al ML se observa un patrón microreticulado. Colpos de 26(30)35 µ por ±1 µ. Colpos transversos de 7.8 a 14.3 µ por 2.7 µ. Indice del área polar 0.29, media.

Jarilla heterophylla (Cerv.) Rusby

Estación de Biología, Chamela, Jalisco.
Bullock 1516 (MEXU).
Lám. II, Figs. 7 a 13.

Polen tricolporado, tectado, subprolato de 32(34)35 µ por 28(29) 31 µ. Vista polar

circular, de 28(31)32 μ de diámetro. P/E=1.16. Exina de 1.3 μ de grosor, con la sexina más gruesa que la nexina. Al MEB superficialmente microperforada, las perforaciones se observan aisladas o en la mayoría de los casos formando grupos de ocho o más de ellas, en cualquiera de los casos, cubiertas por microverrugas caedizas, al ML se oberva un patrón reticulado del agrupamiento de las perforaciones. Colpos de 26(27)29 μ por 2.1μ. Colpo transverso de 7.8 a 11.7 μ por 2.3 μ. Inidice del área polar 0.42, media.

Familia Chrysobalanaceae
Taxonomía: Lawrence (1951), Lott (1985), Willis (1973).
Palinología: Erdtman (1966), Melhem & Paula (1966).
Couepia polyandra (Kunth) Rose — Estación de Biología, Chamela, Jalisco. *Bullock* s/n (MEXU). Lám. III, Figs. 1 a 6.

Polen tricolporado, tectado, esferoidal de 29(36)43 por 29(36)44 μ. P/E=0.99. Vista polar semi-angular de 34(36)40 μ de diámetro. Exina de 3 μ de grosor con la sexina ligeramente más gruesa que la nexina, al ML la superficie se observa levemente escabrosa, con el MEB estriada-reticulada. Colpos de 25(28)32 μ por 3.5 μ de ancho, con margo y membranas escabrosas. Poros más o menos circulares de 3.5 μ de diámetro, cubiertos con una membrana escabrosa. Indice del área polar 0.20, pequeña.

Comentarios: Algunos autores como Lott (1985) y Willis (1973) sitúan a este taxon entre la familia Chrysobalanaceae y Melhem & Paula (1966) y Erdtman (1966) entre las Rosaceae, sin embargo sería conveniente realizar estudios que incluyan un mayor número de taxa de ambas familias para saber si con la ayuda del polen se podría esclarecer la ubicación de este género.

Familia Julianiaceae
Taxonomía: Standley (1923), Lott (1985).
Palinología: Erdtman (1966).
Amphipterygium adstringens (Schlecht.) Schiede — Estación de Biología, Chamela, Jalisco. *Bullock 83* (MEXU). Lám. III, Figs. 7 a 9.

Polen estefanocolpado, pentacolpado o tetracolpado, semi-tectado, oblato esferoidal de 25 (29)31μ por 30(33)37 μ. P/E=0.86. Vista polar circular de 31(32)35 μ de diámetro. Exina de 2 μ de grosor con la sexina ligeramente más gruesa que la nexina, al ML pe-reticulada. Colpos de 8 a 12 μ de largo por 2.5 μ de ancho. Indice del área polar 0.60, grande.

Comentarios: El polen de esta planta se encuentra en cantidades considerables en las lluvias de polen de Chamela (Palacios Ch., 1985), por lo que podría ser interesante desde el punto de vista alergénico.

Familia Moringaceae
Taxonomía: Lawrence (1951), Standley (1922), Lott (1985).
Palinología: Erdtman (1966), Palacios Ch. (1966),

Horowitz & Baum (1967), Huang (1972).

Moringa oleifera Lam. — Estación de Biología de Chamela, Jalisco. *Bullock 1126* (MEXU). Lám. III, Figs. 10 a 13.

Polen tricolporado, tectado, esferoidal de 36(38)39 µ de diámetro. Vista polar circular de 37(40)41.5 µ de diámetro. P/E=1.0. Exina de 2.5 µ de grosor, con la sexina de igual grosor que la nexina, superficialmente al ML y MEB psilada. Colpos de 25 a 30 µ por 3 a 3.5 µ, con un delgado margo, las terminaciones son agudas y sus membranas escabrosas. Poros circulares de 6.5 a 7.5 µ de diámetro. Indice del área polar 0.40, media.

Familia Opiliaceae
Taxonomía: Lott (1985).
Palinología: Erdtman (1966).

Agonandra racemosa (DC.) Standl. — Estación de Biología de Chamela, Jalisco. *L.A. Pérez* s/n (MEXU). Lám. IV, Figs. 1 a 5.

Polen tricolpado, tectado, esferoidal-suboblato de 15(16)17.6 µ por 13(15)17 µ. P/E= 1.1. Vista polar circular de 15(16)18 µ de diámetro. Exina de 1.5 µ de grosor con la sexina más gruesa que la nexina, superficie al ML escabrosa, al MEB con microverrugas. Colpos de 12(13)15 µ por 1.5 µ. Area polar 0.50, grande.

Familia Plumbaginaceae
Taxonomía: Lawrence (1951), Lott (1985).
Palinología: Erdtman (1966), Heusser (1971), Nowicke & Skvarla (1977), Weber (1981).

Plumbago scandens L. — Estación de Biología de Chamela, Jalisco. *E. Lott 2172* (MEXU). Lám. IV, Figs. 6 a 8.

Polen tricolpado, intectado, prolato esferoidal de 63(64.5) 66 µ por 59(60.5)61.5 µ. Vista polar circular de 53(56)64.5 µ de diámetro. P/E=1.07. Exina de 7 µ de grosor, nexina de 2.5 a 3 µ, sexina de 4 a 4.5 µ, al ML gemado formando grupos de 2 a 5 gemas. Colpos de 50 a 58 µ por 6.5 a 8.5 µ. Indice del área polar 0.20, chica.

Familia Simaroubaceae
Taxonomía: Standley (1923), Lawrence (1951), Lott (1985).
Palinología: Erdtman (1966), Huang (1972), Markgraf & D'Antoni (1978).

Recchia mexicana Moc. & Sessé — Estación de Biología de Chamela, Jalisco. *Bullock 1305* (MEXU). Lám. IV. Figs. 9 a 12.

Polen tricolporado, tectado, subprolato de 27(28)29.5 µ por 23 (24.5) 26 µ. Vista polar

circular de 22(24.5)25.5 μ de diámetro. P/E=1.15. Exina de 1.5 a 2 μ de grosor, con la nexina de ± 1 μ de espesor y la sexina de 1 a 1.5 μ, al ML reticulado. Colpos de 19 a 21 μ de largo por 1.5 a 2 μ de ancho, adelgazándose hacia los polos. Poros circulares de 1.5 a 2.5 μ de diámetro. Indice del área polar 0.52, grande.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece al Dr. S. H. Bullock de la Estación de Biología de Chamela, Jal., por enviar las muestras florales para su procesamiento. Así también, deseamos expresar nuestro agradecimiento al Colegio de Postgraduados de Chapingo, por permitir el uso del microscopio electrónico de barrido y al M. en C. Jorge Valdez por toda la ayuda y asesoramiento que nos ha brindado en el trabajo de microscopio electrónico de barrido.

LITERATURA CITADA

Barth, O. M. 1972. Catálogo sistemático dos polens dans plantas arboreas de Brasil Meridional XIII. Flacourtiaceae e Caricaceae. Mem. Inst. Oswaldo Cruz 70(1): 1-13.

Bullock, S. H., R. Palacios-Chávez, D. L. Quiroz-García, D. Ramos-Zamora, y M.L. Arreguín-Sánchez. 1987. Resultados preliminares sobre los hábitos alimenticios de cuatro géneros de abejas *(Melipona becheii, Trigona hellwegeri, Mesoxaea nigerrima y Ancyloscelis wheeleri)* de la Estación de Biología Chamela, Jalisco. Resumen Nº 266. In: X Congreso Mexicano de Botánica (antecedentes, programa y resúmenes). Guadalajara, Jal.

Erdtman. G. 1966. Pollen morphology and plant taxonomy. Angiosperms (An introduction to palynology I). Hafner Publishing Co. New York and London. 553 pp.

Heusser. C. J. 1971. Pollen and spores of Chile. University of Arizona Press. Tucson. 167 pp.

Horowitz, A. y B. Baum. 1967. The arboreal pollen flora of Israel. Pollen et Spores 9(1): 71-93.

Huang, T. C. 1972. Pollen flora of Taiwan. National Taiwan University. Botany Department Taiwan Press. 276 pp.

Lawrence, G. H. M. 1951. Taxonomy of vascular plants. MacMillan Publishing Co. Inc. New York. 823 pp.

Lott, E. 1985. Listados florísticos de México III. La Estación de Biología de Chamela, Jalisco, Instituto de Biología, UNAM. México, D. F. 47 pp.

Ludlow-Wiechers, B. 1981. Catálogo palinológico para la flora de Veracruz No. 4. Familia Caricaceae. Biotica 6(1): 33-42.

Markgraf, V. H. y H. D'Antoni. 1978. Pollen flora or Argentina. The University of Arizona Press. Tucson. 208 pp.

Melhem, T.S. y G. E. de Paula. 1966. Pollen grains of plants of the "Cerrado" XIII. Celastraceae, Combretaceae and Rosaceae. An. Acad. Brasil Ci. 38(1): 205-216.

Moreno, P. N. 1980. Caricaceae. Flora de Veracruz, Fascículo 10. Instituto de Investigaciones sobre Recursos Bióticos. Xalapa, Ver. 17 pp.

Nowicke, J. N. y J. J. Skvarla. 1977. Pollen morphology and the relationship of the Plumbaginaceae, Polygonaceae and Primulaceae to the order Centrospermae. Smithsonian Contr. Bot. 37: 1-67.

Palacios Ch., R. 1966. Morfología de los granos de polen de árboles del Estado de Morelos. An. Esc. Nac. Cienc. Biól. Méx. 16: 41-169.

Palacios Ch., R. 1985. Lluvias de polen en la Estación de Biología de Chamela, Jalisco. An. Esc. Nac. Cienc. Biól. Méx. 29:43-55.

Palacios Ch., R., D. L. Quiroz-García, M. L. Arreguín-Sánchez, y D. Ramos-Zamora. 1986. Flora polínica del bosque tropical caducifolio de Chamela, Jalisco México, Presentación. Phytologia 61(3): 147-149.

Praglowski, J. 1971. Reticulate and allied exine. Grana Palynol. 11: 79-86.

Praglowski, J. y W. Punt. 1973. An elucidation of the microreticulate structure of the exine. Grana Palynol. 13: 45-50.

Standley, P. C. 1922. Trees and shrubs of Mexico. Contr. U.S. Nat. Herb. 23(2): 171-515.
Standley, P. C. 1923. Trees and shrubs of Mexico. Contr. U. S. Nat. Herb. 23(3): 517-848.
Weber, M. O. 1981. Pollen diversity and identification in some Plumbaginaceae. Pollen et Spores 23(3-4): 321-348.
Willis, J. C. 1973. A dictionary of the flowering plants and ferns. Cambridge at the University Press. 299 pp.

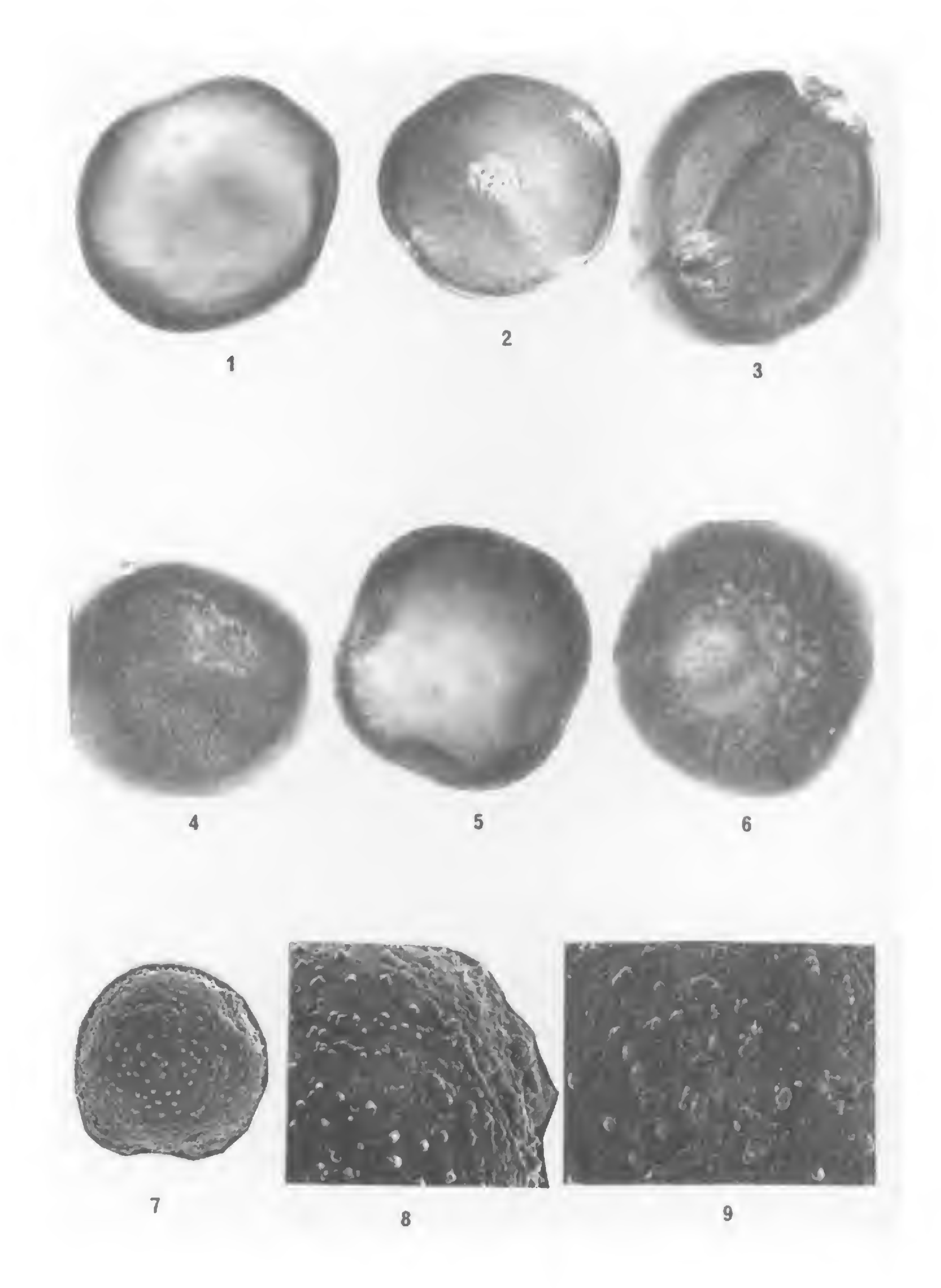


Lámina I. *Achatocarpus gracilis.* 1. Grano de polen mostrando el grosor de la exina; 2. Detalle de un poro con membranas escabrosas; 3 y 4. Sexina mostrando la superficie reticulada. *Anredera scandens.* 5. Grano de polen mostrando la exina y los poros; 6. Detalle de la ornamentación; 7. Aspecto general del grano de polen al MEB; 8. Detalle de la ornamentación al MEB; 9. Detalle de la ornamentación al MEB.

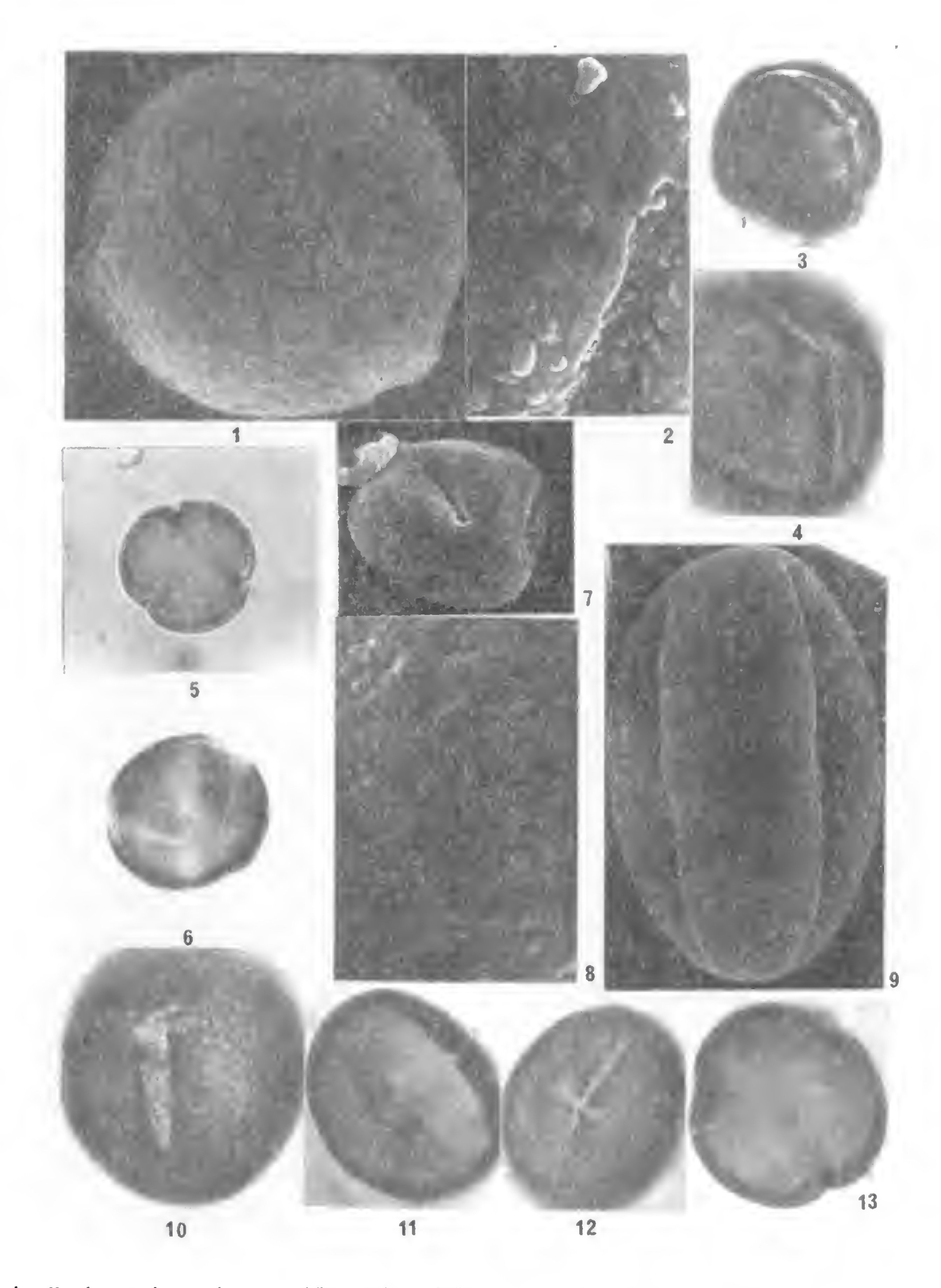


Lámina II. *Jacaratia mexicana.* 1. Vista polar al MEB, se observa apocolpio y terminaciones de los colpos; 2. Membrana del colpo con microverrugas y detalle de la ornamentación al MEB; 3. Sección óptica; 4. Vista ecuatorial superficial; 5. Vista polar sección óptica; 6. Vista superficial. *Jarilla heterophylla.* 7. Apocolpio y aberturas al MEB; 8. Detalle de la ornamentación al MEB; 9. Mesocolpio y aberturas al MEB; 10. Vista ecuatorial superficial, detalle de la membrana del colpo; 11. Sección óptica; 12. Detalle del colpo transverso; 13. Vista polar en sección óptica.

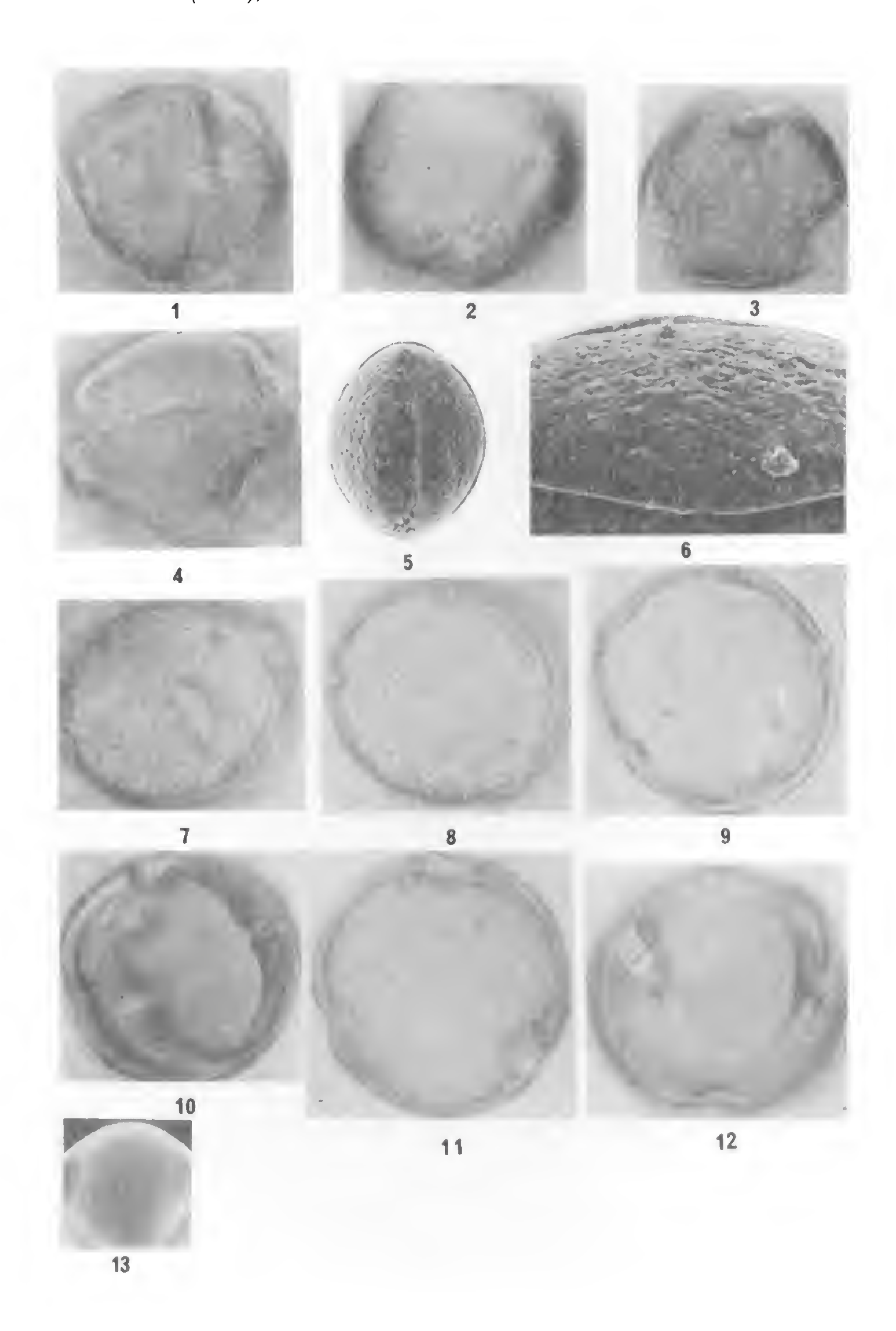


Lámina III. *Couepia polyandra*. 1. Vista ecuatorial mostrando grosor de la exina; 2. Detalle de la ornamentación; 3. Vista polar superficial; 4. Detalle de la ornamentación; 5. Vista ecuatorial al MEB; 6. Detalle de la ornamentación al MEB. *Amphipterygium adstringens*. 7. Detalle de la ornamentación; 8. Vista superficial; 9. Detalle de la exina mostrando el grosor. *Moringa oleifera*. 10. Vista ecuatorial sección óptica; 11. Vista polar; 12. Vista superficial; 13. Detalle de la exina al MEB.

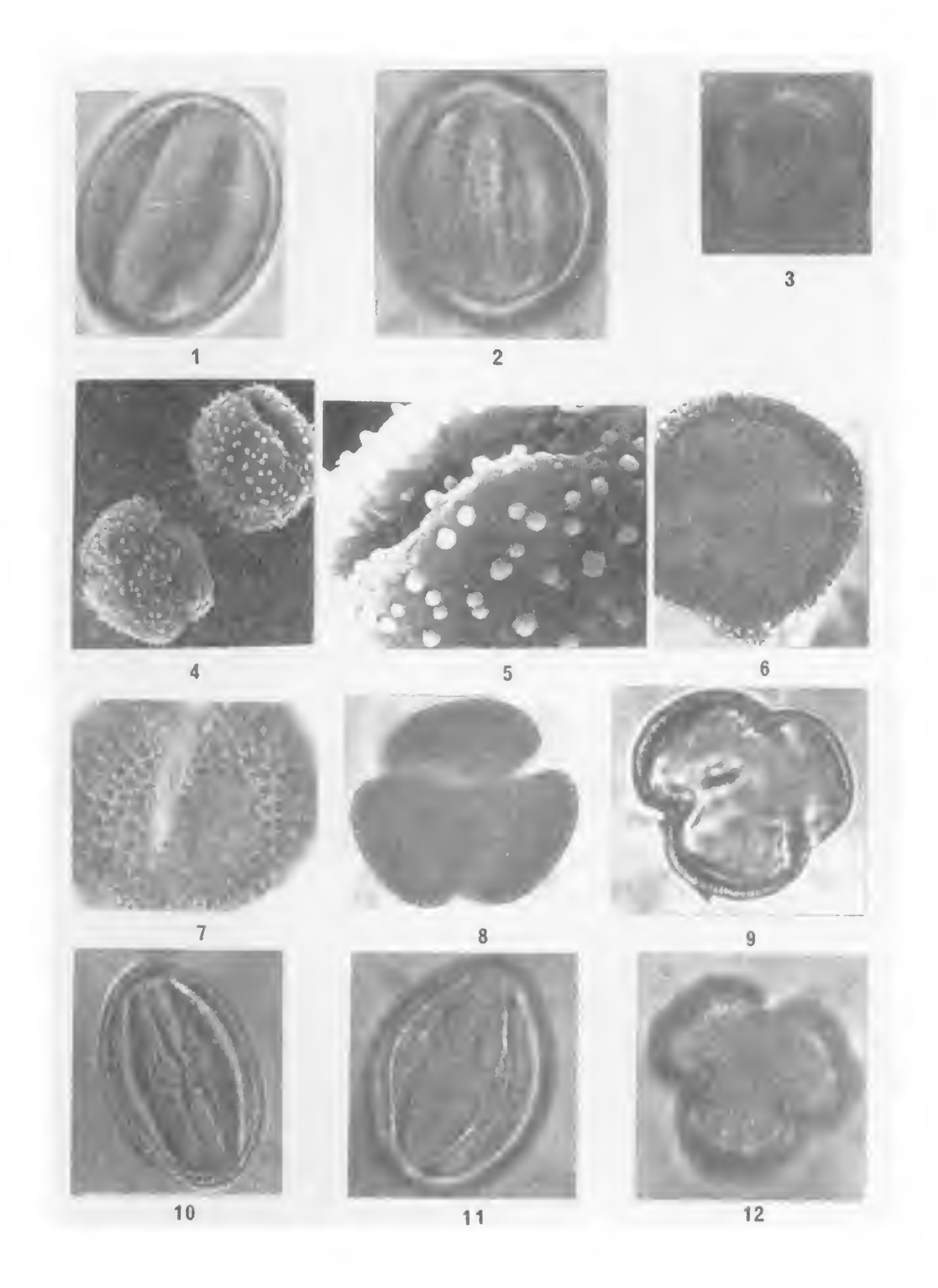


Lámina IV. *Agonandra racemosa*. 1. Vista ecuatorial mostrando los colpos; 2. Vista ecuatorial superficial; 3. Vista polar superficial; 4. Vista polar y ecuatorial al MEB; 5. Detalle de la ornamentación al MEB. *Plumbago scandens*. 6. Vista polar mostrando detalle de la exina; 7. Vista superficial mostrando la ornamentación; 8. Vista polar. *Recchia mexicana*. 9. Vista polar mostrando la exina; 10. Vista ecuatorial mostrando la exina; 11. Vista ecuatorial mostrando un mesocolpio; 12. Detalle de la ornamentación.

Acta Botánica Mexicana (1989), 7:33-41

ALGUNOS ASPECTOS DE LA ECOFISIOLOGIA DE LA GERMINACION EN *PHYSALIS PHILADELPHICA*

RENATA RIVERA MADRID
LUZ ELENA GARZA CALIGARIS
Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa
Michoacán y Purísima
México, D.F. 09340

EMMANUEL RINCON
Centro de Ecología
Universidad Nacional Autónoma de México
Apartado Postal 70-275
México, D. F. 04510

RESUMEN

Este trabajo describe los resultados obtenidos en un estudio sobre la germinación de *Physalis philadelphica*. Las semillas de esta especie se activan dentro de un amplio intervalo de temperatura (13 a 40°C). La condición óptima se presenta entre 25 y 37 °C, obteniéndose porcentajes mayores a 80%. Las semillas son fotoblásticas; esta característica, sin embargo, se altera al aumentar la temperatura. La relación roja/roja lejana requerida para obtener altos porcentajes de germinación debe ser mayor de 0.9 a 30°C.

ABSTRACT

This paper refers to the germination in *Physalis philadelphica*. Results show that seed germination occurs in a wide range of temperature (13 to 40°C), presenting the optimum between 25 and 37°C with more than 80% of germination. The seeds are photoblastic, but this characteristic is inhibited with the increment of temperature. The red/far red ratio needed to obtain high percentages of germination is over 0.9 at 30°C.

INTRODUCCION

Physalis philadelphica Lam. es una especie arvense de hasta un metro de largo, de hojas ásperas, sinuosas y dentadas con ápices acuminados, flores solitarias, que presenta una corola amarillenta de 8 a 12 mm de largo (Gentry y Standley, 1974). *P. philadelphica* es asimismo ampliamente cultivada y usada en México; se le conoce con los nombres de "tomate verde", "tinana" (mixteco) y "nitómatl" (náhuatl) (Viveros y Casas, 1985).

En el presente trabajo se describen los resultados de un estudio diseñado para

investigar algunos aspectos de la ecofisiología de la germinación en *P. philadelphica,* particularmente, el efecto del cociente de la calidad de la luz roja/roja lejana (R/RL, 660/730 nm) (Morgan y Smith, 1981) y de la temperatura.

METODOLOGIA

Procedencia del material.

Las semillas de *Physalis philadelphica* se colectaron en Ixcuinatoyac, comunidad localizada en el municipio de Alcozauca, al noreste del estado de Guerrero en la Región de la Montaña, (1300 m s. n. m.) (17°15'-17°30'N y 98°30'-98°18'W). El clima en esta región ha sido clasificado como semicálido subhúmedo (García, 1981), presentando 20.4°C como temperatura media anual, el mes más caliente es mayo (23.2°C) y el más frío enero (17.6°C). La precipitación anual promedio es de 803.6 mm., con régimen de lluvias en verano (Viveros y Casas, 1985).

Temperatura óptima de germinación.

Para determinar el efecto de la temperatura, se sembraron 3 réplicas de 20 semillas cada una en cajas de Petri sobre agar a 1% en una barra de termogradiente (Vázquez-Yanes, 1975). Las pruebas de germinación fueron realizadas bajo las siguientes temperaturas constantes: 13, 18, 25, 30, 34, 37, 40 y 42°C. La barra fue iluminada con luz fluorescente con un fotoperíodo de 12 horas.

Fotoblastismo a temperaturas constantes y fluctuantes.

Se colocaron tres réplicas de 50 semillas de *P. philadelphica* en cajas de Petri con agar al 1% en cámaras de germinación (Conviron I-18 Winnipeg, Canada), tanto en condiciones de luz como en oscuridad. Las semillas que permanecieron sin iluminación se sembraron en un cuarto oscuro con luz de seguridad y se colocaron dentro de cajas fotográficas de plástico negro. Se seleccionaron dos condiciones de temperatura constante (25 y 30°C) y dos de temperaturas fluctuantes (25/30°C 25/35°C) para ambos tratamientos (luz y oscuridad).

Calidad de la luz: efecto del cociente de luz roja/roja lejana.

Las semillas de *P. philadelphica* se expusieron a un gradiente de luminosidad con diferentes proporciones de luz roja/roja lejana (Morgan & Smith, 1981; Smith, 1986; Toledo, Rincón y Vázquez-Yanes, 1989) con cocientes de 1.3, 0.9, 0.4, 0.2, 0.1 y en oscuridad (control) a temperatura constante de 30°C y fotoperíodo de 12 horas. Dentro del diseño del experimento se incluyeron tres réplicas de 20 semillas por cada relación lumínica. Después de cuatro días de exposición a los diferentes cocientes, las semillas se transfirieron a las cámaras de germinación sin modificar la temperatura y el fotoperíodo, empleando luz blanca cuya relación R/RL fue de 4.5.

En todos los experimentos se realizaron registros diarios de germinación, tomando la emergencia de la radícula como indicio de la activación de la semilla. Se refiere como resultado

el promedio de lo observado en las tres réplicas empleadas y el error estándar correspondiente.

RESULTADOS Y DISCUSION

Las semillas de *Physalis philadelphica* presentan un alto porcentaje de germinación (mayor de 80%) entre 25 y 37°C (Fig. 1). Fuera de este intervalo la intensidad del fenómeno disminuye notablemente, sin embargo persiste aún a temperaturas extremas como 13 y 40°C.

Al comparar el porcentaje a diferentes temperaturas (Fig. 2), se observan altos valores en los primeros tres días en el intervalo de 25 a 37°C, que puede considerarse como óptimo. A temperaturas menores de 25°C y mayores de 37°C la germinación se manifiesta hasta el tercer o cuarto día, y a los 42°C no se registra.

Los resultados de las pruebas en luz y oscuridad indican que las semillas son fotoblásticas; sin embargo, los requerimientos lumínicos en esta especie se ven afectados por el calor como se observa en la figura 3. Al incrementarse la temperatura, aumenta también el porcentaje de germinación en la oscuridad, especialmente cuando ésta fluctua. Semejante respuesta se ha observado en diferentes especies tropicales y subtropicales (Hand et al., 1982; Vázquez-Yanes y Orozco-Segovia, 1984). Las fluctuaciones de la temperatura parecen reducir el cociente de luz roja/roja lejana mínimo necesario para estimular la germinación, actuando sobre la tasa de conversión de fitocromo (Pfr/Pr) (Morgan y Smith, 1981).

En contraste con lo observado en la oscuridad, la germinación de las semillas sometidas a condiciones de luz blanca no fue afectada por la oscilación de la temperatura. No se observaron diferencias entre los porcentajes registrados bajo regímenes de temperatura fluctuante (25/30°C y 25/35°C) y constante (30°C).

Los resultados obtenidos en el experimento en el que se aplicó un gradiente de proporciones decrecientes de luz roja/roja lejana muestran un marcado efecto inhibitorio de esta última en la activación de las semillas de *P. philadelphica.* La figura 4 muestra los porcentajes totales de germinación alcanzados después de 4 días de exposición al gradiente de calidad de la luz, siendo notorios los altos valores (> 95%) registrados cuando la propoción R/RL es de 0.9 y 1.3.

Bajo las condiciones de luminosidad correspondientes a cocientes 0.1 y 0.2 se observa menos respuesta que en la oscuridad, lo que sugiere la acción represora de la luz roja lejana. La figura 5 ilustra el avance diario de la germinación alcanzado por las semillas de *P. philadelphica* bajo luz de diferentes proporciones R/RL. Se nota claramente que la respuesta a nivel de cocientes 0.9 y 1.3 ocurre antes y en mayor proporción que la registrada bajo los valores de 0.4, 0.2 y 0.1. La transferencia ulterior de las semillas a luz blanca estimula la germinación, reafirmando el efecto inhibitorio de la luz roja lejana.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a los biólogos Alejandro Casas, Juan Luis Viveros y Adolfo González por su colaboración en la colecta de semillas. Al Dr. Carlos Vázquez-Yanes por permitirnos el uso de sus instalaciones y equipo.

LITERATURA CITADA

García, E. 1981. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). Instituto de Geografía. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F. 252 pp.

Gentry, J. L. y P. C. Standley. 1974. Solanaceae. Flora of Guatemala. Fieldiana, Bot. 24 (10): 1-151.

Hand, D. J., G. Craig, M. Yakaki y R. E. Kendrick. 1982. Interaction of light and temperature on seed germination of *Rumex obtusifolius* L. Planta 156: 457-468.

Morgan, D. C. y H. Smith. 1981. Non-photosynthetic responses to light quality. In: Nobel, P. (ed.). Encyclopedia of plant physiology, New Series, Vol 12A. Springer-Verlag. Berlin. pp. 109-134.

Smith, H. 1986. The perception of light quality. In: Kendrick, R. E. y G. H. M. Kronenber (eds.). Photomorphogenesis in plants. Martinus Nijhoff/Dr. W. Junk Publishers. La Haya. pp. 187-215.

Toledo, G. J. R., E. Rincón y C. Vázquez-Yanes. 1989. A light quality gradient for the study of red-far red ratios on seed germination. Seed Science & Technology. (en prensa).

Vázquez-Yanes, C. 1975. The use of a thermogradient bar in the study of seed germination in *Ochroma lagopus* Sw. Turrialba 25 (3): 328-330.

Vázquez-Yanes, C. y A. Orozco-Segovia. 1984. Ecophysiology of seed germination in the tropical humid forest of the world: A review. In: Medina, E., C. Vázquez-Yanes y H. A. Mooney (eds.). Physiological ecology of plants of the wet tropics. Task for Science 12. Dr. Junk Publishers. La Haya. pp. 37-51.

Viveros, J. L. y A. Casas. 1985. Alimentación y subsistencia en la montaña de Guerrero. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F. 189 pp.

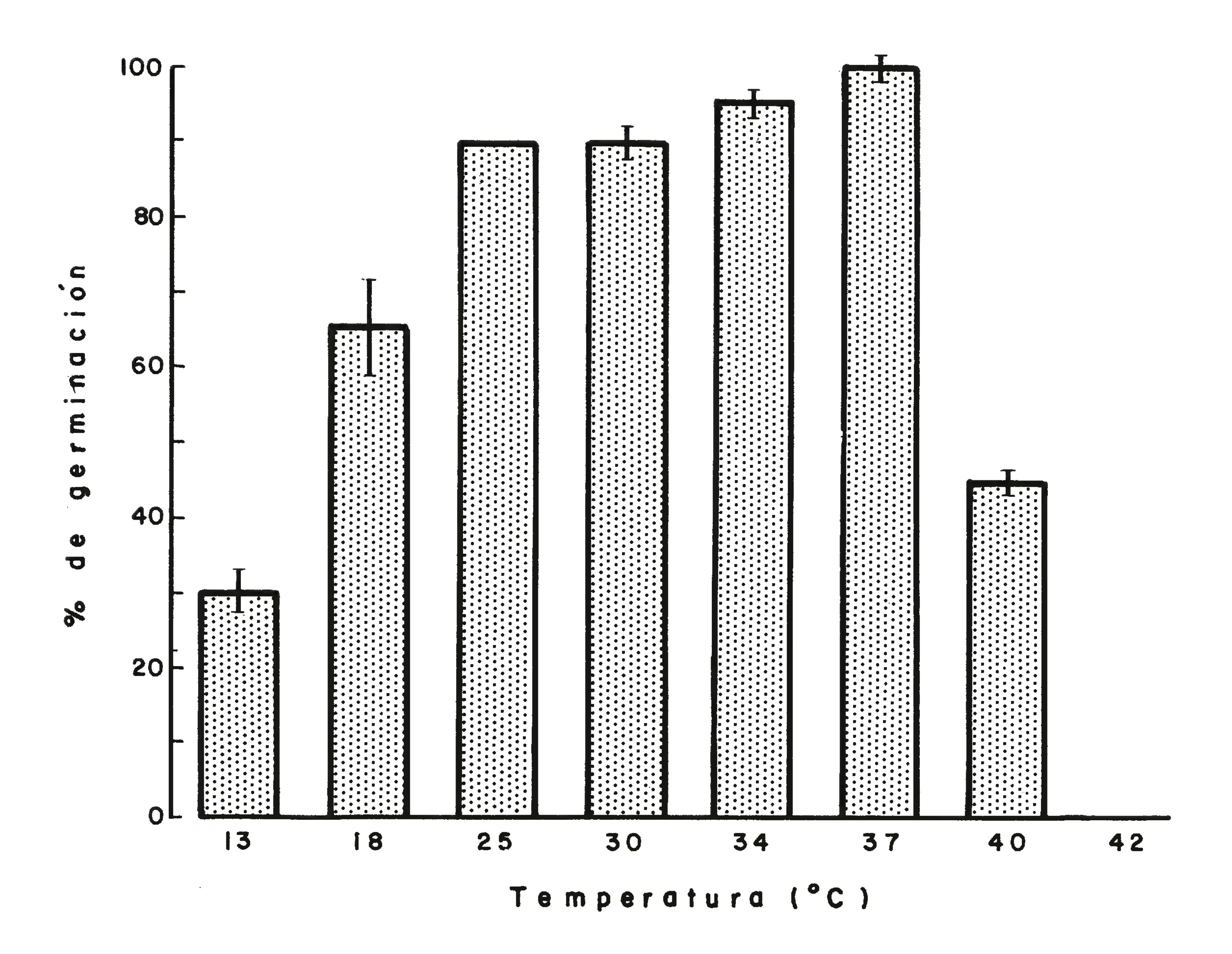


Fig. 1. Porcentajes totales de germinación de semillas de *Physalis philadelphica* sujetas a diferentes temperaturas. Las líneas verticales representan el error estándar.

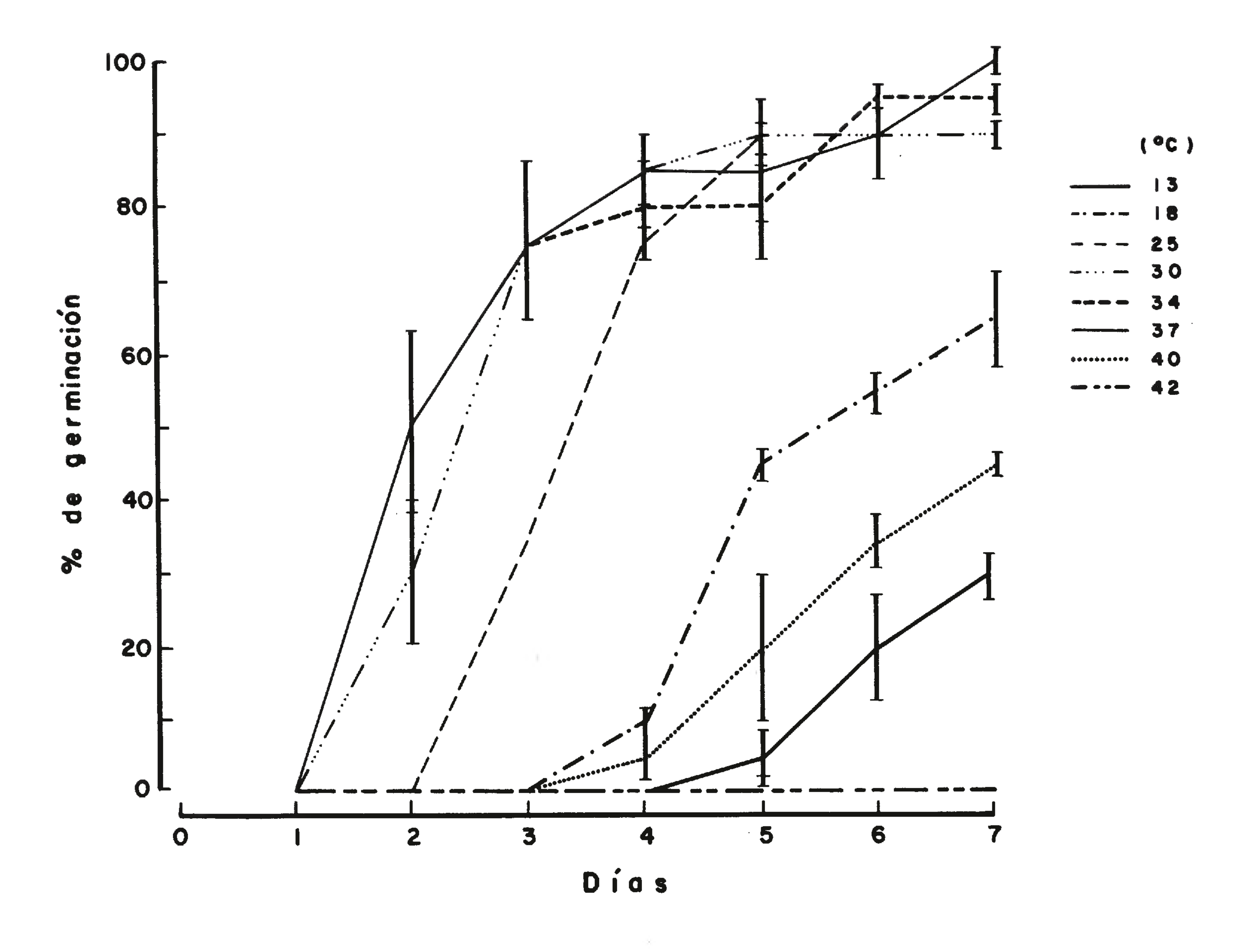


Fig. 2. Porcentaje de germinación de semillas de *Physalis philadelphica* en diferentes temperaturas constantes, registrados sobre un gradiente de temperatura. Las líneas verticales representan el error estándar.

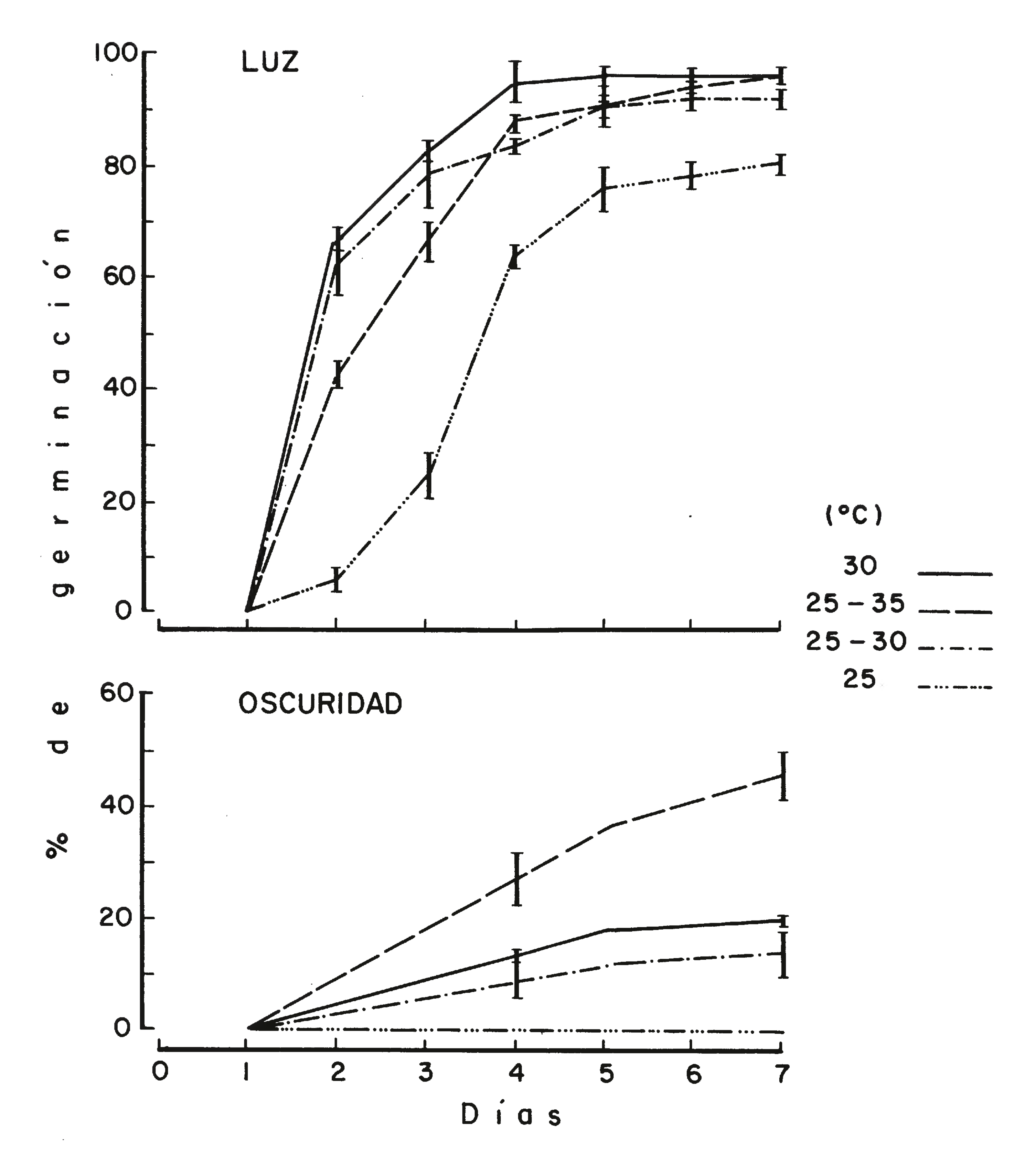


Fig. 3. Porcentajes de germinación de semillas de *Physalis philadelphica* en luz y oscuridad, a temperaturas constantes y fluctuantes, en cámaras de germinación. Las líneas verticales representan el error estándar.

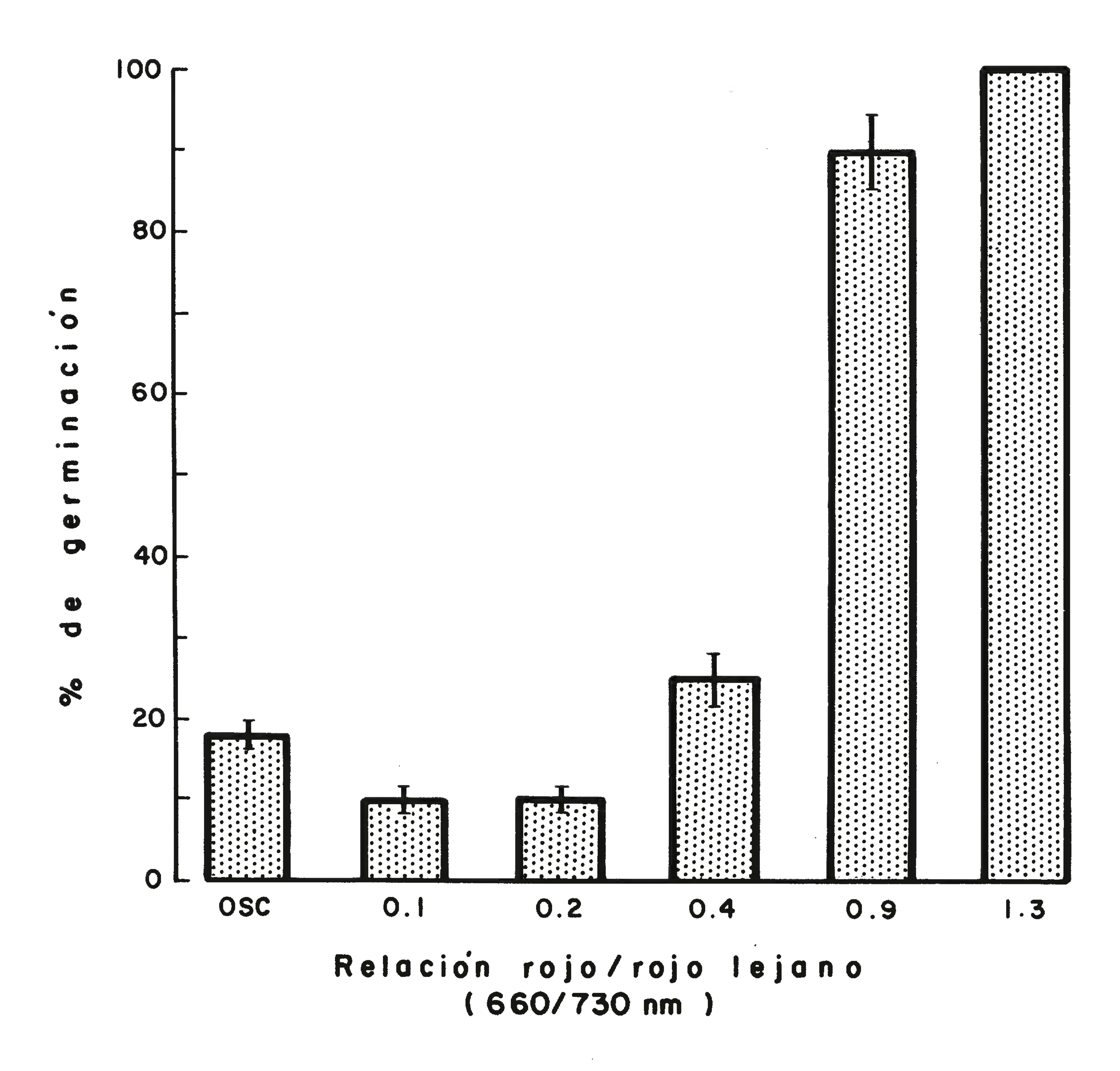


Fig. 4. Porcentajes totales de germinación de semillas de *Physalis philadelphica* sometidas a diferentes cocientes de luz roja/roja lejana a 30°C. Las líneas verticales representan el error estándar.

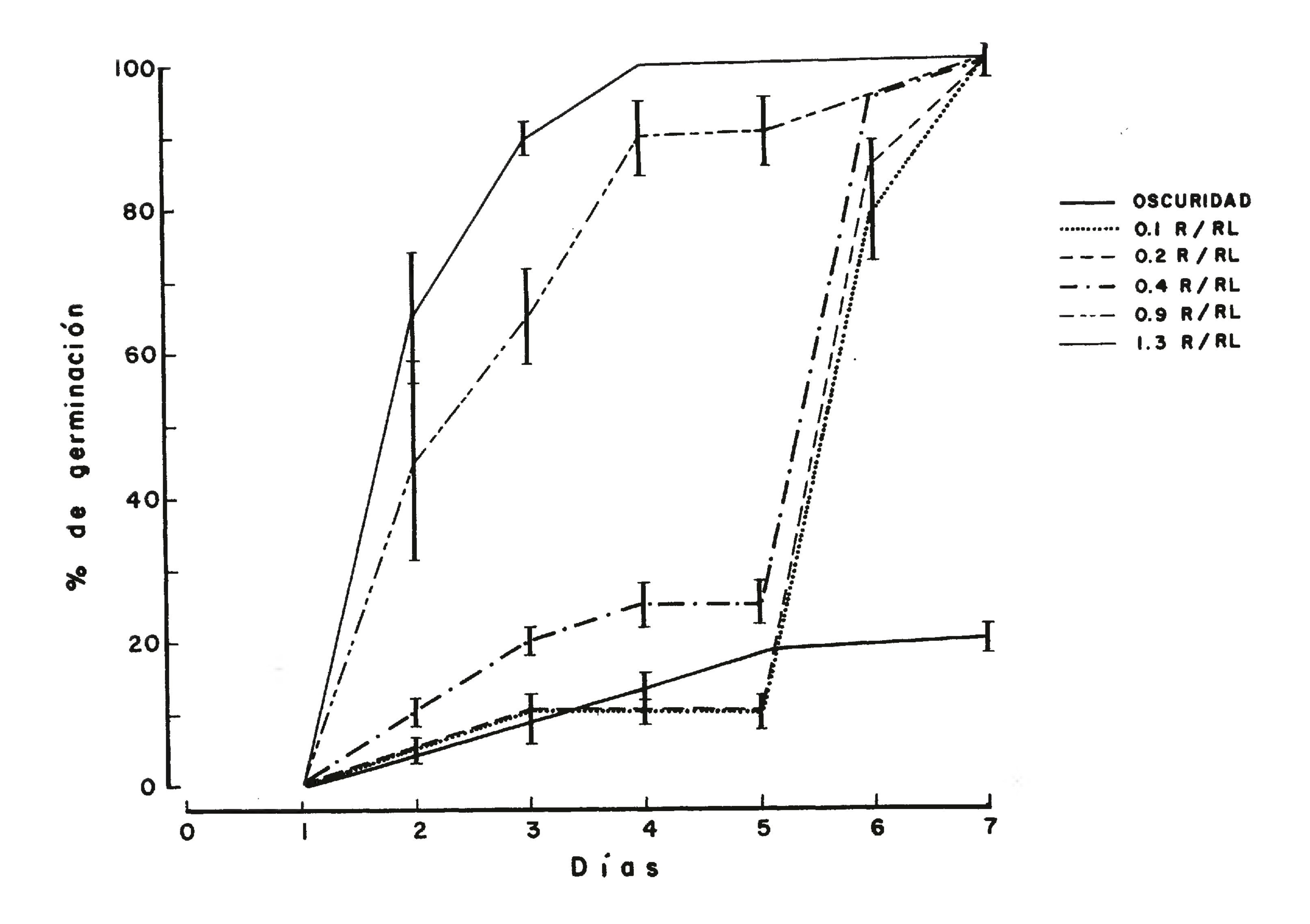


Fig. 5. Porcentajes de germinación de semillas de *Physalis philadelphica* sometidas a diferentes cocientes de luz roja/roja lejana (R/RL) a temperatura constante de 30°C. Las líneas verticales representan el error estándar.

Reseña de Libro

Villaseñor, J. L. 1989. Manual para la identificación de las Compositae de la Península de Yucatán y Tabasco. Rancho Santa Ana Botanical Garden. Technical Report No. 4. 122 pp.

Recientemente apareció el "Manual para la identificación de las Compositae de la Península de Yucatán y Tabasco", publicado en español por el Jardín Botánico del Rancho Santa Ana, en California, Estados Unidos de América.

Este manual elaborado por José Luis Villaseñor, del Departamento de Botánica del Instituto de Biología de la U.N.A.M., nos proporciona claves para la identificación de 100 géneros y 252 especies y una síntesis de la información botánica disponible para las especies silvestres y cultivadas de la familia Compositae de la Península de Yucatán y Tabasco.

La delimitación de la región en el sentido amplio usado por el autor incrementa la cobertura de las claves y las hace más útiles, ya que incluye los estados de Campeche, Quintana Roo, Tabasco, Yucatán y la región Lacandona del E de Chiapas de México, la totalidad de Belice y los departamentos de Izabal y Petén de Guatemala. Si se toma en cuenta que la región no está suficientemente explorada, es posible que especies que hasta hoy sólo se conocen de Belice o Guatemala puedan aparecer en México en el futuro, o viceversa.

El manual se inicia con una extensa descripción de la familia y una clave dicotómica directa para géneros, en la que se procura el uso de caracteres de fácil observación y manejo.

Los géneros están ordenados alfabéticamente y se da una descripción amplia para cada uno de ellos. En los géneros con más de dos especies se encuentra una clave para su determinación. Las referencias bibliográficas que se proporcionan a este nivel representan una ayuda adicional para quienes deseen profundizar en el tema.

Las especies registradas en cada género se citan en orden alfabético, en la cita se incluye la información obtenida de los especímenes revisados acerca de los nombres comunes y usos locales, se indica la distribución en la península y los ejemplares revisados para cada estado o país.

En ocasiones debajo del nombre específico se incluye como sinónimo el nombre alternativo con el que se conoce a la especie bajo segregaciones taxonómicas recientes.

En la parte final se brinda una lista de los sinónimos más comunes y los nombres de las especies excluidas del cuerpo del trabajo.

Esta obra se puede considerar como un complemento a la publicada en 1978 por Rzedowski, en la que se proporcionan claves para la identificación de los géneros de la familia Compositae en México.

Con seguridad que este esfuerzo será de gran utilidad para quienes colectan y estudian la flora de la región y contribuirá a lograr un mejor conocimiento de las Compositae de esta porción de México.

La obra se puede obtener por $15 dólares más gastos de envío, solicitándola a:

Rancho Santa Ana Botanical Garden
1500 North College Avenue
Claremont, CA 91711
E.U.A. U.S.A.

Literatura Citada

Rzedowski, J. 1978. Claves para la identificación de los géneros de la familia Compositae en México. Acta Científica Potosina 7(1-2): 1-145.

Sergio Zamudio-Ruiz. Instituto de Ecología, Centro Regional del Bajío. Pátzcuaro, Michoacán.

Esta revista aparece gracias
al apoyo económico otorgado por
el Consejo Nacional de Ciencia
y Tecnología, México.

Toda correspondencia referente a
suscripción, adquisición de
números o canje, debe dirigirse a:

ACTA BOTANICA MEXICANA

Instituto de Ecología
Centro Regional del Bajío
Apartado Postal 386
61600 Pátzcuaro, Michoacán
México

Suscripción anual:

México $ 8,000.00
Extranjero $ 15.00 U.S.D.